

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom

VERBAND DEUTSCHER PHYSIKALISCHER
GESELLSCHAFTEN E. V.

unter der Redaktion

von H. EBERT

Wissenschaftlicher Beirat:

J. BARTELS, W. GENTNER, P. GÖRLICH, D. HAHN,
F. HUND, H. MOSER, M. PFLÜCKE, R. W. POHL,
B. RAJEWSKY, R. ROMPE, F. TRENDELENBURG,
R. VIEWEG, K. WOLF



AKADEMIE-VERLAG · BERLIN

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.
unter der Redaktion von H. Ebert

Band 40

April 1961

Heft 4

0. Allgemeines

4-1 *International cooperation in physics.* Amer. J. Phys. **26**, 275—280, 1958, Nr. 5. (Mai.) Schön.

4-2 ***Keith R. Symon.** *Mechanics.* 2. Auflage XIV. u. 557 S. m. etwa 140 Abb. Addison-Wesley Publishing Comp., Inc., Reading, Mass. USA, u. London, England, 1960. \$ 10,50. „... Die Wahl der Themen und ihre Behandlung in diesem Buch sollen den modernen Gesichtspunkt betonen. Anwendungen der Atomphysik sind, wo immer möglich, gegeben mit einem Hinweis, wie die Gültigkeit der Ergebnisse klassischer Mechanik ausgewertet werden kann. — Ein wichtiges Anliegen des ersten Kursus' in Mechanik ist, den Studenten dahin zu bringen, über physikalische Probleme in mathematischer Darstellung zu denken ...“. Inhalt: NEWTON-Mechanik. Bewegung in ein, zwei und drei Dimensionen. Punktsysteme. Starrer Körper. Gravitation. Kontinuum. LAGRANGESche Gleichungen. Tensoren. Rotation. Schwingungen. Bibliographie. Auflösung der im Text gestellten Aufgaben. Register. H. Ebert.

4-3 ***James A. Richards, Francis Weston Sears, M. Russel Wehr and Mark W. Zemansky.** *University Physics.* XVI u. 993 S. m. etwa 800 Abb. (Index-Seiten nicht mitgezählt.) Addison-Wesley Publishing Comp., Inc., Reading, Mass. USA; London, England, 1960, \$ 9,75. Aus zwei früheren getrennten Werken (SEARS-ZEMANSKY und WEHR-RICHARDS) ist eine Einheit geschaffen, die dem derzeitigen Stand der Physik entspricht und einem breiten Leserkreis gerecht wird. Inhalt: 35 Kapitel (Mechanik, Akustik, Wärme, Elektrizität, Magnetismus, Optik, Atomphysik (Kerne, Radioaktivität, Elementarteilchen). 6 Anhänge, Register. H. Ebert.

4-4 **J. B. Adams.** *Prof. C. J. Bakker.* Nature, Lond. **186**, 761, 1960, Nr. 4727. (4. Juni.) V. Weidemann.

4-5 *Dr.-Ing. E. h. Reinhold Heidecke †.* Optik, Stuttgart **17**, 283—284, 1960, Nr. 5. (Mai.) Behnsch.

4-6 *John Christian Jensen, 1880—1957.* Amer. J. Phys. **26**, 343, 1958, Nr. 5. (Mai.) Schön.

4-7 **I. P. Alexandrov and I. K. Kikoin.** *I. V. Kurchatov 1903—1960.* Nuclear Phys. **17**, 77—180, 1960, Nr. 2. (Juni.) (Moscow, Acad. Sci.) Behnsch.

4-8 **W. E. Curtis.** *Prof. E. G. Richardson.* Nature, Lond. **186**, 678, 1960, Nr. 4726. (28. Mai.)

4-9 **J. L. Pawsey.** *Mr. C. A. Shain.* Nature, Lond. **186**, 594—595, 1960, Nr. 4725. (21. Mai.)

4-10 **R. Tamm.** *Julius Wallot zum Gedenken.* Arch. elektr. Übertr. **14**, 238, 1960, Nr. 5. (Mai.) V. Weidemann.

- 4-11 **Sir Harold Hartley.** *Sir Humphry Davy, Bt., P. R. S. 1778—1829.* Proc. roy. Soc. Lond. (A) **255**, 153—180, 1960, Nr. 1281. (22. März.) Behnisch.
- 4-12 **William T. Scott.** *Who was Earnshaw?* Amer. J. Phys. **27**, 418—419, 1959, Nr. 6 (Sept.) (Northampton, Mass., Smith Coll., Dep. Phys.) Schön.
- 4-13 **P. W. Bridgman.** *Sir Francis Simon. Knowledge of the properties of matter at temperatures near absolute zero has been increased greatly by his work.* Science **131**, 1647 bis 1654, 1960, Nr. 3414. (3. Juni.) V. Weidemann.
- 4-14 **Vernet E. Eaton.** *Presentation of Paul Kirkpatrick as the Oersted Medalist for 1958.* Amer. J. Phys. **27**, 388—389, 1959, Nr. 6. (Sept.)
- 4-15 **Melbourne G. Evans.** *Newton and the cause of gravity.* Amer. J. Phys. **26**, 619 bis 624, 1960, Nr. 9. (Dez.) (Albuquerque, N. Mex., Univ., Dep. Philos.)
- 4-16 **Henry Zatzkis.** *Thomson atom.* Amer. J. Phys. **26**, 635—638, 1958, Nr. 9. (Dez.) (Newark, N. J., Coll. Engng.) Schön.
- 4-17 **E. V. Shpol'skii.** *A century of spectrum analysis.* Soviet Phys.-Uspekhi **2**, 958 bis 973, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Engl. Übers. aus: Usp. Fiz. Nauk **69**, 657, 1959.) V. Weidemann.
- 4-18 **H. Toeller.** *Bericht über die Tätigkeit VDE/VDI Fachgruppe Elektrisches und Wärmetechnisches Messen.* Z. Instrum.-Kde **68**, 86—87, 1960, Nr. 4. (Apr.) H. Ebert.
- 4-19 *Transistoren für hohe Frequenzen. Fachtagung der Nachrichtentechnischen Gesellschaft, Nürnberg vom 21. bis 23. 4. 1959.* Nachrichtentech. Fachber. **18**, 1960, S. 1—144 A 1—A 37.
- 4-20 *Kolloquium inhomogene Felder in festen Dielektrika im Durchschlagsgebiet.* Abh. Dtsch. Akad. Wiss., Berlin 1960, Nr. 1, S. 1—50. (S. B.) V. Weidemann.
- 4-21 *Physikalische Gesellschaft Württemberg-Baden-Pfalz vom 27. bis 30. April 1960 in Heidelberg.* Angew. Chem. **72**, 420—422, 1960, Nr. 12. (21. Juni.)
- 4-22 *Wiederholung der Tagung Halbleiter-Bauelemente in der Meßtechnik am 17. und 18. März 1960 in Krefeld.* Z. Instrum.-Kde **68**, 87, 1960, Nr. 4. (Apr.)
- 4-23 **K. F. Zobel.** *Die Tagung „Halbleiter-Bauelemente in der Meßtechnik“ am 17. und 18. März 1960 im Auditorium Maximum der Textilfachschule Krefeld.* Z. Instrum.-Kde **68**, 115—116, 1960, Nr. 5. (Mai.) H. Ebert.
- 4-24 **John R. Smithson.** *The Fall Meeting of the Chesapeake Section, held at the University of Maryland, College Park, on November 2, 1957.* Amer. J. Phys. **26**, 269—270, 1958, Nr. 4. (Apr.)
- 4-25 **Paul Rood.** *Michigan Association Fall Meeting at Michigan State University December 7, 1957.* Amer. J. Phys. **26**, 270, 1958, Nr. 4. (Apr.)
- 4-26 **Martin E. Nelson.** *The Fall Meeting of the Washington Section of the AAPT held at the University of Washington, Seattle, on November 16, 1957.* Amer. J. Phys. **26**, 270 bis 271, 1958, Nr. 4. (Apr.)
- 4-27 **George Barnes.** *Winter Meeting of the Northern California Association of Physics Teachers held on December 20 at Menlo School and College in Menlo Park, California.* Amer. J. Phys. **26**, 344—345, 1958, Nr. 5. (Mai.)
- 4-28 *The Minnesota Area Association of Physics Teachers Fall Meeting at Concordia College, Moorhead, Minnesota, held on November 9, 1957.* Amer. J. Phys. **26**, 345—346, 1958, Nr. 5. (Mai.)
- 4-29 **Lyle W. Finley.** *The annual Fall Meeting of the Illinois Section of the American Association of Physics Teachers, held on October 10 and 11 at the Argonne National Laboratory, Lemont, Illinois.* Amer. J. Phys. **27**, 368, 1959, Nr. 5. (Mai.) Schön.

- 4-30 **George R. Stubbs.** *The Minnesota Area Association of Physics Teachers regular Fall Meeting on October 25, 1958 at the University of Minnesota, Minneapolis, Minnesota.* Amer. J. Phys. **27**, 368—369, 1959, Nr. 5. (Mai.)
- 4-31 **Francis W. Sears.** *Proceeding of the American Association of Physics Teachers. Twenty-Eighth Annual Meeting. The Hotel Governor Clinton, Hotel New Yorker and Manhattan Center, New York City, January 28.—31, 1959.* Amer. J. Phys. **27**, 441—454, 1959, Nr. 6. (Sept.) Schön.
- 4-32 *Fifth Symposium on Magnetism and Magnetic Materials 16.—19. Nov. 1959 in Detroit.* J. appl. Phys. **31**, 1960, Suppl. zu Nr. 5, (Mai.) S. 1 S—420 S. (S. B.) (Detroit.)
- 4-33 *Symposium on "Heat Transfer". Bangalore 27./28. 11. 1959.* J. sci. industr. Res. **19 A**, 197—198, 1960, Nr. 5. (Mai.)
- 4-34 **J. D. McGee and W. L. Wilcock.** *Photo-electronic image devices. Symposium London 3.—5. 9. 1958.* Advanc. Electron. **12**, 1—397, 1960. (S. B.) (London, Univ., Imp. Coll., Dep. Phys.)
- 4-35 **R. T. Beyer.** *3rd International Congress on Acoustics, Stuttgart, 1.—8. 9. 1959.* Phys. Today **13**, 1960, Nr. 5, (Mai.) S. 26—29.
- 4-36 *Compte rendu de la réunion de la Société Suisse de Physique dans le cadre de la 139^e assemblée annuelle de la Société Helvétique des Sciences Naturelles, Lausanne, le 12 septembre 1959.* Helv. phys. Acta **32**, 445—510, 1959, Nr. 6/7. (Dez.)
- 4-37 *Colloque International du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris 30. 6.—3. 7. 1959. Les recherches galactiques et extragalactiques et la photographie électronique.* Ann. Astrophys. **23**, 305—458, 1960, Nr. 3. (Mai/Juni.) V. Weidemann.

I. Mathematik

- 4-38 **Tabellen zur Abelschen Integralgleichung.* Phys.-Techn. Inst., Bereich Strahlungsquellen, Bln. 017. 30 S. m. 3 Abb. Veröffentlichung des Inst. Nr. 1. Akademie-Verlag, Berlin, 1960. DM 3,—. (brosch.) Inhalt: Zusammenfassung u. Literaturhinweise. Aufstellung der Gleichung und Vorschlag zur Auswertung. Fehlerabschätzung. Literaturverzeichnis. Tabellen der Funktion. H. Ebert.
- 4-39 **Karl-Heinz Bachmann.** *Lösung algebraischer Gleichungen nach der Methode des stärksten Absteigs.* Z. angew. Math. Mech. **40**, 132—135, 1960, Nr. 1/3. (Jan./März.) (Dresden.) Es wird eine Modifikation des Verfahrens des steilen Anstieges angegeben, so daß dieses Verfahren auch für Rechenautomaten geeignet wird. Peschka.
- 4-40 **Richard Bellman, Robert Kalaba and G. Milton Wing.** *Invariant imbedding and mathematical physics. I. Particle processes.* J. Math. Phys. **1**, 280—308, 1960, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Santa Monica, Calif., Rand Corp.; Albuquerque, N. M., Sandia Corp.) Eine Methode zur Lösung der Gleichungen der mathematischen Physik ist die Anwendung der Theorie der Halbgruppen auf die Funktionalanalysis. Diese Methode soll nun auf breiterem Gebiet angewandt werden, indem man als Halbgruppenvariable andere physikalische Variable als die Zeit verwendet. Unter systematischer Benützung von Invarianzprinzipien werden nicht nur neue analytische Formulierungen für klassische Teilchenprozesse wie Transporttheorie, Strahlungsübertragung, statistische Bewegung, Vielfachstreuung und Diffusionstheorie gegeben, sondern zusätzlich Algorithmen, die sich für die Berechnung mit Digitalrechnern eignen. Während bei den üblichen Methoden die Probleme auf die Lösung von Systemen linearer Gleichungen reduziert werden, werden hier die Probleme reduziert auf Iteration nichtlinearer Transformationen. An Hand des Beispiels „Neutronentransport und -vervielfachung“ wird die allgemeine Methode der „invarianten Einbettung“ geschildert, bei der Zustandsvariable einge-

führt werden und die Gleichungen so aufgefaßt werden, daß jeder Einzelprozeß Mitglieder einer ganzen Familie von verwandten Prozessen wird. Das Prinzip der Stetigkeit liefert Beziehungen zwischen den verschiedenen Mitgliedern; auf diese Weise können die Merkmale des einzelnen Gliedes charakterisiert werden. Beim Neutronentransport z. B. werden die Neutronen als Punktteilchen mit endlicher Geschwindigkeit aufgefaßt, während ihr Zerfall und ihre Streuung charakterisiert werden durch gewisse Wahrscheinlichkeiten (Wirkungsquerschnitte) für Verzweigung, Umkehrung oder Neuorientierung der Richtung in dem Medium, in dem der Prozeß abläuft.

E. Sauter.

4-41 Karl Goldberg. *The minimum of a certain linear form.* J. Res. nat. Bur. Stand. **64B**, 49-50, 1960, Nr. 1. (Jan./März.) (Washington, D. C.) Die $a_1 \leq a_2 \leq \dots \leq a_n$ ($n \geq 3$) seien positive ganze Zahlen, die x_1, \dots, x_n ganze Zahlen ≥ 0 , und für die lineare Form $L(x_1, \dots, x_n) \equiv a_1 x_1 + \dots + a_n x_n$ gelte $L \geq 2 a_1 x_1$ für alle $i = 1, \dots, n$. Dann gilt das positive Minimum M von L ist gleichzeitig Minimum einer Reihe von $(n-1)$ bestimmten Zahlen; es ist $2 a_3 + a_1 - 1 \geq M \geq 2 a_2$; für $L(x_1, \dots, x_n) = M$ sind mindestens zwei, höchstens drei der x_k positiv; man erhält M nur für $x_1 \leq 1$ für alle $i \geq 3$. Diese Behauptungen werden hier bewiesen.

E. Sauter.

4-42 Marvin Marcus and N. A. Khan. *Space of k -commutative matrices.* J. Res. nat. Bur. Stand. **64B**, 51-54, 1960, Nr. 1. (Jan./März.) (Vancouver, Can., Univ.; Aligarh India, Univ.) M_N sei der Raum der N -reihigen komplexen Matrizen. A sei eine feste Matrix, $[A, X] = AX - XA$, $[A, X]_k = [A, [A, X]_{k-1}]$. Die Menge aller Matrizen X mit $[A, X]_k = 0$ bilden den Unterraum $A_k(A)$. Satz 1 bestimmt die Dimension von $A_k(A)$ abhängig von den Graden der Elementarteiler von A , wenn es genau einen Elementarteiler zu jedem Eigenwert gibt. Ist E_q die Menge der Matrizen mit genau q verschiedenen Eigenwerten, so zeigt Satz 2, daß für $k \geq 2(N-q) + 1$ gilt: $\min \dim A_k(A) = R(Q+1)^2 + (q-R)Q^2$, wo $N = Qq + R$, $0 \leq R + q$.

E. Sauter.

4-43 Julius Sumner Miller. *Cycloid generator.* Amer. J. Phys. **27**, 62, 1959, Nr. 1. (Jan.) (El Camino College, Calif.)

Schön.

4-44 Joachim Uhlig. *Ein Iterationsverfahren für ein inverses Eigenwertproblem endlicher Matrizen.* Z. angew. Math. Mech. **40**, 123-125, 1960, Nr. 1/3. (Jan./März.) (Dresden.) Es soll zu einer n -reihigen reellen quadratischen Matrix A eine n -reihige Diagonalmatrix D so bestimmt werden, daß das Produkt $A \cdot D$ vorgegebene reelle Eigenwerte $\mu_1 \dots \mu_n$ hat. Nach einem von DOWNING und HOUSEHOLDER angegebenen Verfahren können diejenigen Lösungen D bestimmt werden, die nur positive Diagonalelemente besitzen, wenn außerdem die Ausgangsmatrix A symmetrisch ist. Das hier vorgeschlagene Verfahren, das dem GAUSS-SEIDELschen Gesamtschrittverfahren ähnelt, benötigt weniger Rechenaufwand als das von DOWNING und HOUSEHOLDER. Die Arbeit stellt eine vorläufige Veröffentlichung des Vf. dar.

Peschka.

4-45 Horst Bialy. *Iterative Lösung einer Matrizengleichung.* Z. angew. Math. Mech. **40**, 130-132, 1960, Nr. 1/3. (Jan./März.) (Dresden.) Es wird gezeigt, daß ein von BÜCKNER (Ein unbeschränkt anwendbares Iterationsverfahren für FREDHOLMSche Integralgleichungen. Math. Nachr. **2**, 304-313, 1949) für Integralgleichungen angegebene Iterationsverfahren die iterative Lösung der Matrizengleichung $A \cdot X = B$ bei geeigneter Vorgabe von A und B gestattet. Im Falle $B = E$ kann also A^{-1} bestimmt werden. Dieses Verfahren hat gegenüber dem von SCHULZ (Iterative Berechnung der reziproken Matrix, Z. angew. Math. Mech. **13**, 57-59, 1933) den Vorteil der Einfachheit, und den Nachteil, daß es auf hermitesche Matrizen beschränkt bleibt und schlechter konvergiert.

Peschka.

4-46 P. H. Müller und H. Kummer. *Zur praktischen Bestimmung nichtlinear auftretender Eigenwerte. Anwendung des Verfahrens auf eine Stabilitätsuntersuchung (Kipperschneinung).* Z. angew. Math. Mech. **40**, 136-143, 1960, Nr. 1/3. (Jan./März.) (Dresden Frankfurt/M.) Es werden näherungsweise die Eigenwerte λ folgender Integralgleichung

$$\text{bestimmt: } \varphi(x) = \int_a^b K_0(x, \xi) \cdot \varphi(\xi) \cdot d\xi + \lambda \int_a^b K_1(x, \xi) \cdot \varphi(\xi) \cdot d\xi + \dots + \\ + \lambda^k \int_a^b K_k(x, \xi) \cdot \varphi(\xi) \cdot d\xi$$

Es handelt sich hierbei um eine Verallgemeinerung des „Abschnittsverfahrens“. Es wird gezeigt, daß die Näherungswerte unter bestimmten Bedingungen gegen die Eigenwerte konvergieren und daß jeder Eigenwert Häufungspunkt dieser Näherungswerte ist. Das Verfahren wird an Hand der Berechnung der Kipplast eines einseitig eingespannten Trägers gezeigt. Eine Fehlerabschätzung ist noch nicht bekannt.

Peschka.

4-47 **J. van Bladel.** *Distributions vectorielles.* Ann. Télécomm. **15**, 71—76, 1960, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Wisconsin, Univ.) Aus der von SCHWARTZ entwickelten Distributionstheorie, durch die das Rechnen mit der δ -Funktion gerechtfertigt wird, werden einige Sätze auf die bekannten Operatoren der Vektorrechnung ausgedehnt.

Päsler.

4-48 **D. S. Butler.** *The numerical solution of hyperbolic systems of partial differential equations in three independent variables.* Proc. roy. Soc. (A) **255**, 232—252, 1960, Nr. 1281. (22. März.)

4-49 **R. A. Woodrow.** *A further note on data fitting with linear transfer functions.* J. Electronics (1) **7**, 448—450, 1959, Nr. 5. (Nov.) (London, Battersea Coll. Technol., Elect. Engng Dep.)

Behnisch.

4-50 **R. Mittra.** *On the solution of an eigenvalue equation of the Wiener-Hopf type in finite and infinite ranges.* Appl. sci. Res., Hague (B) **8**, 201—207, 1960, Nr. 3. (Urbana, Ill., Univ., Dep. Elect. Engng. Antenna Lab.)

4-51 **I. Z. Fisher.** *Applications of the Monte Carlo method in statistical physics.* Soviet Phys.-Uspekhi **2**, 783—796, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Engl. Übers. aus: Usp. Fiz. Nauk **69**, 349, 1959.)

V. Weidemann.

4-52 **Julien Loeb.** *La „déconvolution“ en calcul numérique.* Ann. Télécomm. **15**, 84 bis 91, 1960, Nr. 3/4. (März/Apr.) Angabe eines Verfahrens zur numerischen Berechnung der Funktion $z(x)$ aus der Integralgleichung
$$V(x) = \int_a^b g(u) \cdot z(x+u) du.$$
 Die darin auftretenden Funktionen $V(x)$ und $g(x)$ sind physikalische Größen, deren Abhängigkeit von x durch Messungen ermittelt wurde.

Päsler.

4-53 **O. Fritscher.** *Berechnung der komplexen Wurzeln algebraischer Gleichungen als Ergänzung der Methode von Graeffe.* Öst. Ing.-Arch. **14**, 68—75, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Wien.)

V. Weidemann.

4-54 **Avrom A. Blumberg.** *Simple optical device for drawing tangents and normals to curves.* Amer. J. Phys. **27**, 58—59, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Pittsburgh, Penn., Mellon Inst.)

Schön.

4-55 **B. W. Montague.** *Phase space analogue computer for beam matching problems.* CERN 1960, Nr. 60—24, (25. Mai.) S. 1—19.

4-56 **E. Goto, K. Murata, K. Nakazawa, K. Nakagawa, T. Moto-Oka, Y. Matsuoka, Y. Ishibashi, H. Ishida, T. Soma and E. Wada.** *Esaki diode high-speed logical circuits.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. EC-9, 25—29, 1960, Nr. 1. (März.) (Tokyo, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.; Fac. Engng, Dep. Appl. Phys.; Dep. Elect. Engng.)

4-57 **Willis H. Ware.** *Soviet computer technology 1959.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. EC-9, 72—120, 1960, Nr. 1. (März.)

4-58 **V. A. Brick.** *Error accumulation in calculation on digital computers.* Automat. Telemekh., Moskau **21**, 595—600, 1960, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zf.)

V. Weidemann.

4-59 **Wilhelm Kämmerer.** *Ziffern-Rechenautomat mit Programmierung nach mathematischem Formalbild.* Jena. Jb. 1959, Teil II. S. 396—440. Gegenstand der Arbeit ist es, die Schwierigkeiten in der Programmierung von Rechenautomaten dadurch zu überwinden, daß die Struktur des Automaten nach Möglichkeit den Erfordernissen angepaßt wird. Nach einer Übersicht über adressenfreies Programmieren, Bibliotheks-

programme und Rechenplanberechnung wird erläutert, inwiefern der Rechenautomat über seine Speicherkapazität selbst verfügen, d. h. ein automatisches Gedächtnis besitzen muß, wozu u. a. Zugriffsmethoden „Adresse von Adresse“ weiter entwickelt wurden. Hora.

4-60 **Friedrich Franke.** *Näherungsweise Berechnung von Wurzeln durch Polynomquotienten.* Jena. Jb. 1959, Teil II, S. 480-495. Für die Berechnung der n -ten Wurzel ($n > 1$) von positiven Zahlen mit Rechenautomaten werden Kettenbruchentwicklungen und deren Näherungsbrüche beliebig hoher Ordnung herangezogen. Als Beispiel wird die Berechnung von Quadratwurzeln bei Rechenautomaten mit beweglichem Komma mittels Polynomquotienten angegeben, durch welche Methode der übliche Aufwand um zwei Befehlszeilen gesenkt wird. Hora.

II. Astronomie und Astrophysik

4-61 **Peter Wellmann.** *Methoden der praktischen astronomischen Spektroskopie.* Studium gen. 13, 138-146, 1960, Nr. 3. (Hamburg-Bergedorf, Sternwarte.)

4-62 **O. Hachenberg.** *Die Meßmethoden der Radioastronomie.* Studium gen. 13, 146 bis 155, 1960, Nr. 3. (Berlin-Adlershof, Heinrich-Hertz-Inst. Schwingungsforsch.)

4-63 **D. Labs.** *Methoden in der theoretischen Astrophysik.* Studium gen. 13, 156-168, 1960, Nr. 3. (Heidelberg-Königstuhl, Landessternwarte.)

4-64 **W. A. Baum.** *The potentialities of photoelectronic imaging devices for astronomical observations.* Advanc. Electron. 12, 1-3, 1960. (S. B.) (Pasadena, Calif., Mount. Wilson and Palomar Obs.) V. Weidemann.

4-65 **H. Elsässer.** *Zur Theorie der astronomischen Szintillation. II.* Z. Astrophys. 50, 278-295, 1960, Nr. 4. (19. Sept.) (Göttingen, Univ.-Sternw.) Die durch die turbulente Erdatmosphäre hervorgerufenen Helligkeits- und Richtungsschwankungen des Sternlichtes werden im Anschluß an eine Lösung der Wellengleichung von OBUCHOW abgeleitet. Der Vergleich mit den geometrisch-optischen Ergebnissen von Teil I zeigt, daß sich für die Richtungsschwankungen ein mit I identischer Ausdruck ergibt. Bei den Helligkeitsschwankungen ist dagegen die geometrische Näherung nur für zenitnahe Sterne zulässig. Es wird dann die Abhängigkeit der Szintillationserscheinungen von der Zenitdistanz diskutiert. Die Beobachtungen lassen sich nur unter der Annahme von Turbulenzelementen verschiedener Größe verstehen. Elsässer.

4-66 **Gerhard Koch.** *Einige Bemerkungen zur Richtcharakteristik von Parabolspiegeln im Zusammenhang mit der Nachführung radioastronomischer Geräte.* Jena. Jb. 1959, Teil II, S. 474-479. Die Richtcharakteristik eines Parabolspiegels wird aus der Summation von Elementarwellen der vor dem Spiegel bei Ausstrahlung entstehenden ebenen Wellen mit einfachheitshalber konstanter Amplitude berechnet und der bekannte Winkel für das erste Minimum der Charakteristik bestätigt gefunden. Ferner wird der Leistungshalbwertswinkel und der Feldstärkehalbwertswinkel der Hauptkeule der Charakteristik bestimmt. Daraus läßt sich angeben, welche Genauigkeit der Nachführung eines radioastronomischen Teleskops genügt, um sichere Registrierungen durchzuführen. Hora.

4-67 **J. E. Geake, J. Ring and N. J. Woolf.** *The Fabry-Perot monochromator.* Mon. No. R. astr. Soc. 119, 616-628, 1959, Nr. 6. (Manchester, Univ.) Es wird über eine Anordnung berichtet, bei der ein FABRY-PEROT-Interferometer zusammen mit einem Monochromator zur lichtelektrischen Abtastung von Sternspektren benützt wird. Der Hauptvorteil gegenüber einem Gitter- oder Prismenspektrographen besteht darin, daß man wesentlich breiterem Eintrittsspalt gearbeitet werden kann und dadurch eine bessere Ausbeute des einfallenden Sternlichtes erreicht wird. Das Gerät wurde am 120 cm Spiegelteleskop in Asiago erprobt. Elsässer.

4-68 **Donna Scott Kirby.** *Multiple image printing for planetary photography.* Publ. astr. Soc. Pacif. **71**, 334—337, 1959, Nr. 421. (Aug.) (Santa Monica, Calif., Rand Corp.) Bei dieser Methode werden mehrere (15—20) kurzbelichtete Aufnahmen übereinanderkopiert in der Absicht, durch die kurzen Belichtungszeiten den Einfluß der Luftunruhe zu reduzieren, den nötigen Kontrast aber durch die größere Anzahl von Aufnahmen zu erreichen. Es wird, mit Bildmaterial, über Erfahrungen berichtet, die vorwiegend am Mars gewonnen wurden. Elsässer.

4-69 **André Couder.** *Le grand télescope du C. N. R. S. Description générale.* Ann. Astrophys. **23**, 305—313, 1960, Nr. 3. (Mai/Juni.) (S. B.) (Paris, Obs.)

4-70 **A. Lallemand, M. Duchesne, G. Wlérick, R. Augarde et M. F. Dupré.** *Les possibilités actuelles de la photographie électronique.* Ann. Astrophys. **23**, 314—324, 1960, Nr. 3. (Mai/Juni.) (S. B.) (Paris-Meudon, Obs.)

4-71 **K. O. Kiepenheuer.** *Sonnenüberwachung.* Studium gen. **13**, 247—256, 1960, Nr. 5. (Freiburg/Brsg., Univ. Phys.) V. Weidemann.

4-72 **R. Cayrel und G. Traving.** *Zur Frage der Druckverbreiterung der solaren Balmerlinien.* Z. Astrophys. **50**, 239—252, 1960, Nr. 4. (19. Sept.) (Kiel, Univ., Inst. Theor. Phys. u. Sternw.) Die Flügeltiefen der BALMER-Linien H_α — H_δ und deren Mitte-Rand-Variation wurden unter der Annahme eines homogenen Photosphärenmodells berechnet. Als Verbreiterungsmechanismen wurden angenommen: 1. statistische Verbreiterung durch die Ionen (HOLTSMARK-Theorie), 2. zusätzliche Verbreiterung durch Elektronenstöße, 3. zusätzliche Eigendruckverbreiterung. — Es zeigte sich, daß die Berücksichtigung der Elektronenstöße die Übereinstimmung mit den beobachteten Profilen gegenüber der HOLTSMARK-Theorie wesentlich verbesserte und daß zumindest für H_α und H_β außerdem auch noch die Eigendruckverbreiterung eine wesentliche Rolle spielt. — Der bei den numerischen Rechnungen vernachlässigte Einfluß der Temperaturinhomogenitäten wird abgeschätzt und gefunden, daß die Tiefe der Flügel nur unwesentlich wächst, solange die Temperaturdifferenzen 5% nicht überschreiten. Bruzek.

4-73 **Walter E. Mitchell jr.** *The distribution of electron pressure in the solar photosphere.* Astrophys. J. **129**, 369—374, 1959, Nr. 2. (März.) Unter Berücksichtigung neuer Bestimmungen der Metallhäufigkeiten ($\log A = 4,28$; MICHIGAN, 1956) und Randverlunklungsmessungen an ausgewählten Linien (MITCHELL, 1959) wird ein hydrostatisches Modell der Sonnenphotosphäre angegeben. Die Integration bei den drei infraroten Wellenlängen λ 7793, 10914 und 16150 Å (bei denen gebunden-frei und frei-frei Übergänge des H^- -Ions verschiedene Rollen spielen) ergibt Druck-Temperatur-Beziehungen, die sich nur in den höheren Schichten etwas voneinander unterscheiden und damit die gegenwärtigen theoretischen Absorptionskoeffizienten für frei-frei-Übergänge des H^- (CHANDRASEKHAR u. BREEN, 1946) bestätigen. — Der Elektronendruck in den für die Linienbildung wichtigen Schichten ist gegenüber dem Modell von ALLER-PIERCE um etwa 50% niedriger. Baschek.

4-74 **Harold Zirin and Einar Tandberg-Hanssen.** *Physical conditions in limb flares and active prominences. IV. Comparison of active and quiescent prominences.* Astrophys. J. **31**, 717—724, 1960, Nr. 3. (Mai.) Spektren von aktiven und stationären Protuberanzen, die gleichzeitig am Sonnenrand auftraten, werden analysiert und diskutiert. — Das Spektrum der stationären Protuberanzen ist identisch mit dem der Chromosphäre in 500 km Höhe, d. h. es enthält starke H- und He I-Linien, sowie ionisierte Metalllinien und schwache He II-Linien. Das Spektrum aktiver Protuberanzen zeigt dagegen starke He II-Linien und nur schwache, ionisierte Metalllinien. Es wird dementsprechend eine Spektralklassifikation der Protuberanzen in „kühle“ ($T \sim 10\,000^\circ$) und in „heiße“ ($T \sim 50\,000^\circ$) vorgeschlagen. Bruzek.

4-75 **M. G. Adam.** *A new determination of the centre to limb change in solar wavelengths.* Ion. Not. R. astr. Soc. **119**, 460—474, 1959, Nr. 5. (Oxford, Univ. Obs.) Nach Beobachtungen mit dem Oxforder Sönnenteleskop findet der Anstieg der Wellenlänge mittelstarker FRAUNHOFER-Linien mit Annäherung an den Sonnenrand fast ganz auf dem

letzten Zehntel des Scheibenhalmessers statt. Die Einzelmessungen zeigen eine stark Streuung, die dem Einfluß der lokalen Geschwindigkeitsfelder zugeschrieben wird. Am äußersten Rand findet sich, in DOPPLER-Geschwindigkeiten ausgedrückt, eine Verschiebung von 0,53 km/sec gegenüber der Scheibenmitte. Daraus werden für die relativistische Rotverschiebung 0,84 km/sec abgeleitet. Nach der Theorie sollte sie 0,64 km/sec betragen. Elsässer.

4-76 **R. Tousey.** *Le spectre ultraviolet lointain du soleil.* Sci. Industr. fotogr. (2) 3: 303-307, 1960, Nr. 8. (Aug.) (Washington, D. C., U. S. Nav. Res. Lab.) Beschreibung von Spektralaufnahmen des fernen ultravioletten Spektrums der Sonne, die bei Raketenflügen aufgenommen worden sind. Die Aufnahmen wurden ermöglicht durch die Verwendung lichtstarker Gitterspektralapparate und spezieller SCHUMAN-Emulsionen. Das Profil der LYMAN- α -Linie mit Selbstumkehr konnte mit einem eigens für diesen Zweck entwickelten Spektrographen aufgenommen werden. Bartholomeyczzyk.

4-77 **Jean-Claude Pecker.** *Écarts à l'équilibre et abondances dans les photosphères solaires et stellaires. I. Le spectre du titane neutre — écarts à l'E.* T. L. Ann. Astrophys. 22, 499 bis 526, 1959, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Paris-Meudon, Obs.) Aus gemessenen Äquivalentbreite und Zentralintensitäten können zugleich Häufigkeiten und Abweichungen vom lokalen thermodynamischen Gleichgewicht berechnet werden. Aus Linien des Ti I wird abgeleitet: Die Abweichungen der Termbesetzung vom Gleichgewichtsfall sind erheblich (geringere Besetzung), besonders für die Terme mit niedriger Anregungsspannung. Als Folge davon wird die Häufigkeit des Ti größer als nach Rechnungen ohne Berücksichtigung der Abweichungen vom Gleichgewicht (etwa um einen Faktor 5). Baschek.

4-78 **Jean-Claude Pecker et Lise Vogel.** *Dasselbe. II. Les cas des atomes neutres de titane, vanadium, chrome dans l'atmosphère solaire.* Ann. Astrophys. 23, 594-621, 1960, Nr. 4. (Juli/Aug.) Die Linien der Atome Cr I, Ti I und V I, die dasselbe Ionisationspotential haben, zeigen in derselben Tiefe der Sonnenphotosphäre ein sehr unterschiedliches Verhalten: $T_{\text{exc}} < T_{\text{el}}$ (Cr), $T_{\text{exc}} > T_{\text{el}}$ (Ti), $T_{\text{exc}} \approx T_{\text{el}}$ (V). Diese Tatsachen können nicht durch Heterogenitäten oder durch andere Wahl des Modells erklärt werden, sie sind vielmehr ein Beweis für vorhandene Abweichungen vom lokalen thermodynamischen Gleichgewicht bei den drei Atomen in den betrachteten Schichten. Baschek.

4-79 **Françoise Eugène-Praderie et J.-C. Pecker.** *Dasselbe. III. Écarts à l'ETL dans la bande CH 4300 (cas solaire).* Ebenda S. 622-632. (Meudon, Obs.; Sèvres, École Norm. Supér. jeunes filles.) Für die Bande 0-0 bei 4300 Å des CH-Moleküls werden Abweichungen vom lokalen thermodynamischen Gleichgewicht untersucht nach dem in den vorangehenden Arbeiten dieser Serie beschriebenen Verfahren. Die Anregungstemperaturen liegen etwa um 300° höher als die Elektronentemperaturen ($0,1 < \tau_e < 0,6$). Die starken Abweichungen vom Gleichgewichtsfall sind mit den klassischen Bestimmungen der Rotationstemperaturen (HUNAERTS) „nicht völlig unvereinbar“, trotz der großen Differenz von etwa 1000° zwischen T_{exc} und T_{rot} . — Die Rechnungen gestatten eine korrekte Deutung der beobachteten Mitte-Rand-Variation. Baschek.

4-80 **Janet C. Rountree.** *Dasselbe. IV. Le cas du titane ionisé.* Ebenda S. 633-65. (Meudon, Obs.) Es werden die Abweichungen vom lokalen thermodynamischen Gleichgewicht für einige Multipletts des Ti II mit Hilfe von Wachstumskurven und Zentralintensitäten untersucht. In den für die Linienbildung wichtigen Schichten der Sonnenphotosphäre weichen Anregungstemperatur und Elektronentemperatur voneinander ab; die Terme, besonders diejenigen mit niedrigen Anregungsspannungen, sind gegenüber der BOLZMANN-Verteilung überbevölkert. — Im Rahmen der Arbeit werden ne (relative) Oszillatorenstärken für einige Linien des Ti II berechnet. Baschek.

4-81 **Simone Dumont et Jean-Claude Pecker.** *Profondeur de formation dans le spectre solaire. I. Application à l'inversion de la relation de Laplace.* Ann. Astrophys. 23, 655 bis 667, 1960, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Paris-Meudon, Obs.) Zur Umkehrung der Beziehung

$$I_\nu(\mu) = \int_0^\infty S_\nu(\tau) \exp(-\tau/\mu) d\tau/\mu$$
 wird ein neues Verfahren angegeben, welches eine V

allgemeinerung der Relation von EDDINGTON-BARBIER benutzt: $I_\nu(\mu) = S_\nu[\tau^*(\mu)]$, wobei τ^* die Entstehungstiefe für die Kontinuumsstrahlung ist. Für drei verschiedene Darstellungen der Ergiebigkeit S werden Tabellen von τ^* vorbereitet. Das Verfahren wird auf ein Testproblem angewendet und mit den klassischen Methoden verglichen. Schließlich wird eine Methode zur systematischen Reduktion der Differenzen beobachtete minus berechnete Intensität skizziert.

Baschek.

4-82 W. N. Christiansen, D. S. Mathewson, J. L. Pawsey, S. F. Smerd, A. Boischot, J. F. Denisse, P. Simon, T. Kakinuma, Helen Dodson-Prince and John Firor. *A study of a solar active region using combined optical and radio techniques*. Ann. Astrophys. **23**, 75-101, 1960, Nr. 1. (Jan./Febr.) Optische und radioastronomische Beobachtungen bei λ 7,5, 21, 88 und 176 cm einer aktiven Region der Sonne vom Dezember 1957 weisen darauf hin, daß die langsam variable Komponente der solaren Radiostrahlung thermischen Ursprungs ist und in verdichteten Regionen der unteren Korona entsteht. Zwischen 10000 km und 300000 km Höhe über der Photosphäre findet sich die Elektronendichte dieser Gebiete zu etwa 3mal so hoch wie in der umliegenden Korona. Ihre Temperatur entspricht etwa der normalen Koronatemperatur. Bei den kürzeren Wellenlängen zeigten die radioastronomischen Messungen zirkulare Polarisation, die auf den Einfluß von Magnetfeldern hinweist.

Elsässer.

4-83 G. Swarup, P. H. Stone and A. Maxwell. *The association of solar radio bursts with flares and prominences*. Astrophys. J. **131**, 725-738, 1960, Nr. 3. (Mai.) (Fort Davis, Tex., Radio Astron. Stat. Harvard Coll. Obs.) Die mit einem Radiospektrographen im Frequenzbereich von 100-580 MHz in einem Zeitraum von 2 Jahren registrierten Bursts verschiedener Typen wurden mit optischen Phänomenen (Eruptionen und Protuberanzen) korreliert. Folgende Ergebnisse wurden erhalten: 60% der Typ III Bursts fallen - in Übereinstimmung mit anderen Untersuchungen - zeitlich mit Eruptionen zusammen; rund die Hälfte davon sind aber - wie eine genauere Analyse zeigt - zufällige Koinzidenzen. Die „echten“ Koinzidenzen ereignen sich in der Regel zwischen Beginn und Maximum der Eruption. Umgekehrt werden etwa 25% der Eruptionen von Typ III Bursts begleitet, wobei die Wahrscheinlichkeit einer Koinzidenz mit der Größe und mit der Höhe der Eruption zunimmt. - Fast alle Typ II und Typ IV Bursts sind mit Eruptionen verknüpft, wogegen zwischen dem Typ I Bursts und Eruptionen kein klarer Zusammenhang besteht. - Entgegen den Erwartungen wurden nur wenige Koinzidenzen zwischen aktiven Protuberanzen und Radiobursts gefunden. Dies wird auf die ungünstigen Ausbreitungsbedingungen der Burststrahlung vom Sonnenrand her zurückgeführt.

Bruzek.

4-84 Noboru Hokkyo. *Induced cyclotron model of non-thermal solar radio emission*. Publ. astr. Soc. Japan **12**, 28-41, 1960, Nr. 1. Es wird die Möglichkeit diskutiert, daß sämtliche Komponenten der nicht-thermischen Radiostrahlung der Sonne im Meterwellenbereich von Elektronen emittiert werden, die sich unter der Wirkung von periodischen elektrischen Feldern auf Schraubenbahnen um magnetische Kraftlinien bewegen. Die periodischen elektrischen Felder sollen durch Korpuskelströme oder Stoßwellen, die von Surges ausgehen, angeregt werden. Die Strahlung würde die außerordentliche und die ordentliche Komponente enthalten; die außerordentliche könnte aber nur auftreten, wenn die Sonnenatmosphäre durch Korpuskularströme gestört ist. Die Entstehung der Typ II- und III-Bursts könnte mit diesem Mechanismus erklärt werden.

Bruzek.

4-85 Tatsuo Takakura. *Microwave bursts of solar radio emission*. Publ. astr. Soc. Japan **12**, 55-62, Nr. 1. (Tokyo, Univ., Astronom. Obs.) Das Spektrum der solaren Radiobursts wurde aus einer Serie von Einzelfrequenzen zwischen 9500 und 67 MHz und mit einem Radiospektrographen zwischen 800 und 300 MHz untersucht. Die zeitliche Aufeinanderfolge und die Eigenschaften der Bursttypen II, III und IV werden besprochen. Besonders wird auf die im Frequenzbereich unter 1000 MHz etwa gleichzeitig mit den Typ III Bursts, jedenfalls aber vor den Typ II Bursts einsetzende Strahlung mit einer Lebensdauer von etwa 5 Minuten hingewiesen. Diese Strahlung steht weder mit dem

Typ II Burst noch mit dem Typ IV Burst in Zusammenhang und muß als besonderer Bursttyp, als Mikrowellenburst (M-Typ-Burst) bezeichnet werden. Als Erzeugungsmechanismus wird Synchrotronstrahlung relativistischer Elektronen in starken Magnetfeldern diskutiert.

Bruzek.

4-86 **Peter Fellgett.** *On the interpretation of solar granulation.* Mon. Not. R. astr. Soc. **119**, 475-511, 1959, Nr. 5. (Cambridge, Obs.) Die Interpretation von Granulationsbeobachtungen wird auf Grund der Theorie über die Informationsübermittlung durch optische Systeme kritisch diskutiert. Es wird insbesondere gezeigt, daß eine Granulationsstruktur immer dann zu finden ist, wenn man durch den Zufall bestimmte Helligkeitsverteilungen mit begrenzter Auflösung und hohem Kontrast photographiert. Die korrekte Analyse der Beobachtungen von RICHARDSON und SCHWARZSCHILD und PLASKETT ergibt nach dem Vf. keinen Beweis für eine Korrelation zwischen Geschwindigkeit und Helligkeit der Granulen. Auch die Behauptung von Periodizitäten über große Distanzen auf der Sonnenscheibe hinweg im Granulationsmuster scheint nicht berechtigt zu sein.

Elsässer.

4-87 **M. Waldmeier.** *Die Struktur der aktiven Chromosphäre.* Z. Astrophys. **50**, 225 bis 232, 1960, Nr. 4. (19. Sept.) (Zürich, Eidg. Sternw.) Es werden statistische Ergebnisse über die in den aktiven Gebieten der Sonnenschromosphäre auftretenden „Pilze“ mitgeteilt, die eine Mittelstellung zwischen den Spiculen und den Surges einnehmen. Sie haben eine mittlere Höhe von 11000 km und einen Durchmesser von 2000 bis 3000 km, eine mittlere Lebensdauer von 10 Minuten und eine mittlere Aufstiegeschwindigkeit von 25 km/s. Auf der Scheibe sollen sie als helle Punkte oder Mikroflares erscheinen.

Bruzek.

4-88 **Anne-Marie Malinge.** *Relation entre les orages radioélectriques solaires et les éruptions chromosphériques.* Ann. Astrophys. **23**, 574-584, 1960, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Meudon, Obs.) Zwischen den Gebieten chromosphärischer Eruptionen und den Gebieten, in denen Radiostürme bei 169 MHz etwa gleichzeitig ihren Ursprung haben, besteht eine enge Korrelation. Der Einfluß der koronalen Refraktion auf die Ausbreitung der Radiowellen erweist sich als wesentlich.

Hunger.

4-89 **Sanford B. Schwartz and Harold Zirin.** *Ionization of Fe XIV in a hot plasma.* Phys. Fluids **2**, 94, 1959, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Boulder, Col., Univ., High Altitude Obs.) Für die Sonnenkorona wurde die Temperatur aus dem Intensitätsverhältnis von Linien des Fe X und XIV bestimmt und mit der Temperatur aus der thermischen Verbreiterung verglichen. Um die dabei auftretenden Diskrepanzen zu klären, wurden in dieser Arbeit die Ionisationswirkungsquerschnitte für Fe XIV neu berechnet. Mit diesen neuen Werten konnte die Übereinstimmung mit der Temperatur aus der Linienverbreiterung hergestellt werden.

Ringler.

4-90 **M. Blaha, M. Kopecký and Z. Švestka.** *Measurement of magnetic fields in chromospheric flares.* Nature, Lond. **187**, 224-225, 1960, Nr. 4733. (16. Juli.) (Ondřejov, Czechosl. Acad. Sci., Astron. Inst.) Im Spektrum zweier großer chromosphärischer Eruptionen zeigte sich die Na D₁-Linie, jedoch nicht die D₂-Linie aufgespalten. Die angeschnittenen Teile der Eruption lagen unmittelbar über großen Sonnenflecken. Die Aufspaltung der D₁-Linie ist offenbar als ZEEMAN-Effekt zu deuten; die erforderlichen Feldstärken liegen zwischen 2500 und 4000 Gauß und entsprechen damit etwa denen der Flecken. Bei einer der beiden Eruptionen wurde auch in der Ca II-Linie λ 3706 eine ZEEMAN-Aufspaltung gleicher Größe beobachtet. — Diese Beobachtungen zeigen, daß helle Teile von Eruptionen in Gebieten sehr starker Magnetfelder existieren können.

Bruzek.

4-91 **Mitsugu Makita and Masaki Morimoto.** *Photoelectric study of sunspots.* Publ. astr. Soc. Japan **12**, 63-76, 1960, Nr. 1. (Tokyo, Astronom. Obs.) Intensitätsprofile von Sonnenflecken wurden in drei praktisch linienfreien Gebieten des solaren Kontinuums bei $\lambda\lambda$ 4795, 5451 und 6040 Å photoelektrisch registriert, wobei der Einfluß der atmosphärischen Szintillation weitgehend ausgeschaltet werden konnte. Die Beziehung zwischen Fleckengröße und -intensität sowie die Mitte-Rand-Variation des Intensitätsverhältnisses Penumbra : Photosphäre und Umbra : Photosphäre wurden bestimmt.

Letztere dienten zur Berechnung des Temperaturverlaufs mit der optischen Tiefe in Umbra und Penumbra. Für $\tau \sim 0,5$ ergab sich 4100°K bzw. 5500°K . Die gefundenen Werte liegen im Mittel um 500°K tiefer als die von MICHARD (Ber. **33**, 1338, 1954) angegebenen. Bruzek.

4-92 **Barbara Bell.** *On the structure of the sunspot zone.* Smithson. Contr. Astrophys. **5**, 17—28, 1960, Nr. 3. (Cambridge, Mass., Harvard Coll. Obs.) V. Weidemann.

4-93 **I. K. Csada.** *A hydromagnetic discussion of the meridional drift of the sunspots.* Acta phys. hung. **11**, 317—322, 1960, Nr. 4. (Szeged, Univ., Inst. Theor. Phys.) Unter der Annahme, daß sich das allgemeine Magnetfeld der Sonne als Überlagerung eines Dipolfeldes über ein Oktupolfeld darstellen läßt, wird gezeigt, daß in der Photosphäre bei den heliographischen Breiten $\pm 16^\circ$ eine Trennung von polwärtigen und äquatorwärtigen Bewegungen stattfindet. Damit können die statistischen Ergebnisse von Tuominen über die Driftbewegung der Sonnenflecken erklärt werden. Bruzek.

4-94 **R. P. Singh and N. S. Goel.** *The physical state of condensed matter and the radius of a cold planetary body.* Z. Astrophys. **50**, 269—277, 1960, Nr. 4. (19. Sept.) (Bombay, India, Inst. Technol., Dep. Phys.) Der Materiezustand in planetarischen Körpern wird auf Grund der BOHM-PINESSEN Theorie von Plasmaschwingungen in Metallen diskutiert. Es ergibt sich eine Beziehung zwischen Radius des Planeten, seiner Masse und der Zahl der pro Volumeinheit frei beweglichen Elektronen der planetarischen Materie. Elsässer.

4-95 **N. P. Barabashov and Yu. N. Lipskii.** *The first results obtained from photographs of the invisible side of the moon.* Soviet Phys.-Doklady **4**, 1165—1169, 1960, Nr. 6. (Mai/Juni.) (Engl. Übers. aus: Doklady Akad. Nauk SSSR **129**, 1000, 1959, Nr. 5.) V. Weidemann.

4-96 ***Karl Schütte und Hans K. Kaiser.** *Handbuch der Astronautik. Bd. I.* 3. u. 4. Lief. (Hefte 3 u. 4). S. 65—96 und 97—128. Akademische Verlagsges. Athenaion, Konstanz, 1960. Die Hefte enthalten die Beiträge: ALFRED J. ZAEHRINGER, „Solid propellant rockets“. (Engl.) HERMANN STÜMKE, „Flugleistungsberechnung unbemannter Raketen“. SHIRLEY J. SMITH and GEORGE P. SUTTON, „Heat transfer problems in liquid propellant rocket engines“ (Anfang) (Engl.). H. Ebert.

4-97 **B. R. May and D. E. Smith.** *The sudden discontinuity in the orbital period of Sputnik 4 satellite.* Nature, Lond. **187**, 866—867, 1960, Nr. 4740. (3. Sept.) (Slough, Bucks., Radio Res. Stat.) Die Bahn des vierten russischen Erdsatelliten (1960) ε zeigte anfangs einen ähnlichen Verlauf wie die seiner drei Vorgänger. Sie wurde in Europa optisch und mittels Radiobeobachtungen in den Tagen vom 14. bis 19. Mai 1960 verfolgt, ohne daß irgendwelche Besonderheiten festgestellt werden konnten. Am 19. Mai jedoch ergaben Radiobeobachtungen, daß der Satellit den Scheitelpunkt seiner Bahn etwa 25 min später erreichte als vorhergesagt worden war. Optische Beobachter in Canada sahen am gleichen Tag 2 Satellitenkörper, die sich allmählich voneinander trennten. Spätere Meldungen sprachen von sieben Objekten (1960 $\varepsilon_3 \dots 1960 \varepsilon_9$) in der Satellitenbahn. 2 Tage später wurde durch die Tass-Agentur bekanntgegeben, daß man einen Versuch gemacht habe, die „Raum-Kabine“ aus der Umlaufbahn auf die Erdoberfläche herunterzusteuern. Aus der festgestellten höheren Umlaufbahn ist zu schließen, daß durch die Bremsraketen die Kabine infolge falscher Lagestabilisierung beschleunigt, statt verzögert wurde. Stenzel.

4-98 **L. Biermann und E. Treffitz.** *Zur Entstehung der CO^+ -Ionen in Kometen.* Z. Astrophys. **49**, 111—118, 1960, Nr. 2. (26. Jan.) (München, Max-Planck-Inst. Phys. Astr.) Die Entstehung der Molekülionen CO^+ in Kometen erfolgt vermutlich durch Abgabe der Ladung solarer Protonen an die CO-Moleküle. Dieser Vorgang hat einen großen Wirkungsquerschnitt für Protonengeschwindigkeiten von etwa 1000 km/sec , und es wird dabei fast keine Energie umgesetzt, so daß die durchschnittliche Geschwindigkeit der CO^+ -Ionen kleiner als 1 km/sec sein sollte. Die in Kometenschweiften beobachteten CO^+ -Ionen zeigen dagegen eine Anfangsgeschwindigkeit von einigen 10 km/sec . Es wird

untersucht, ob diese Geschwindigkeit durch die Impulsübertragung beim Stoß der Protonen auf die CO-Moleküle entstehen kann, wenn zwar bei den meisten Umladungsstößen nur sehr wenig Impuls übertragen wird, mit einer gewissen kleinen Wahrscheinlichkeit aber auch nahezu zentrale Stöße vorkommen, die einem CO⁺-Ion eine große Geschwindigkeit geben, ohne es zu zerstören. Der Anteil der auf diese Weise erzeugten schnellen CO⁺-Ionen an der Gesamtzahl der CO⁺-Ionen wird zu $<10^{-4}$ berechnet, so daß danach ein Ladungsaustausch mit starker Impulsübertragung nicht zur Erklärung für die in den Kometenschweiften beobachteten Geschwindigkeiten der CO⁺-Ionen herangezogen werden kann.

Siebert.

4-99 **Allen F. Cook and Gerald S. Hawkins.** *The meteoric head echo.* Smithson. Contr. Astrophys. **5**, 1—7, 1960, Nr. 1. (Cambridge, Mass., Harvard Coll. Obs.)

4-100 **Erika Böhm-Vitense.** *Über die Wasserstoffkonvektionszonen in Sternen verschiedener Effektivtemperaturen und Schwerebeschleunigungen.* Habil.-Schrift Univ. Kiel. 1959.

H. Ebert.

4-101 **J. C. Pecker.** *Les déterminations d'abondances et leurs exigences expérimentales.* Ann. Astrophys. **23**, 360—366, 1960, Nr. 3. (Mai/Juni.) (S. B.) (Paris-Meudon, Obs.)

4-102 **H. Elsässer.** *Methoden zur Bestimmung der Zustandsgrößen der Sterne.* Studium gen. **13**, 261—267, 1960, Nr. 5. (Göttingen, Univ. Sternwarte, Astronomie.)

V. Weidemann.

4-103 **George Wallerstein and Maurice Carlson.** *On the ultraviolet excess in G dwarfs.* Astrophys. J. **132**, 276—277, 1960, Nr. 1. (Juli.) (Berkeley, Univ., Astron. Dep.) Für 23 Zwergsterne (späte F- bis frühe G-Sterne) wird eine gute Korrelation zwischen dem Verhältnis Metalle/Wasserstoff relativ zur Sonne und dem Ultraviolett-Exzeß festgestellt. Die Metallhäufigkeit, das Mittel aus den Häufigkeiten von Na, Mg, Si, Ca, Sc, Ti, Cr, Fe und Ni, wurde aus einer Grobanalyse (Methode von WALLERSTEIN und HELFER, 1959) von Spektren im Gelben mit 15 Å/mm erhalten.

Baschek.

4-104 **Anne-Marie Rozis-Saulgeot.** *Du rôle des raies d'absorption dans la photométrie photoélectrique à grande bande passante.* Ann. Astrophys. **23**, 504—515, 1960, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Paris, Inst. Astrophys.) Im ersten Teil wird der Einfluß der FRAUNHOFER-Linien auf die photoelektrischen Helligkeiten im U-, B-, V-System untersucht. Es zeigt sich, daß bei einem AO-Stern die Helligkeit im Blauen durch die Linien nur um $\Delta B = 0,089$ verringert wird, im Ultravioletten jedoch um $\Delta U = 0,26$. Bei einem A7-Stern ergeben sich etwas kleinere Differenzen. Die Änderungen der Farbindices U-B betragen 0,17 (AO-Stern) und 0,12 (A7). Im zweiten Teil wird der Einfluß der Linien auf den Farbexzeß untersucht. Hier ist der Zusammenhang etwas komplizierter insofern, daß der BALMER-Sprung berücksichtigt werden muß. Die Einflüsse von BALMER-Sprung und Linien wirken einander entgegen und heben sich im U-, B-, V-System praktisch auf.

Hunger.

4-105 **S. Matsushima und H. G. Groth.** *Das Spektrum von α Lyr im Bereich $\lambda\lambda$ 4800 bis 8750.* Z. Astrophys. **49**, 126—128, 1960, Nr. 2. (26. Jan.) (Tallahassee, Flor., Univ., Dep. Phys.; Kiel, Univ., Inst. Theor. Phys. u. Sternw.) Die von UNSÖLD mit dem COUDÉ-Spektrographen am 100"-Reflektor des Mount Wilson Observatoriums bei einer Dispersion von 20 Å/mm aufgenommenen Spektren wurden ausgewertet. Es werden die Äquivalentbreiten von 40 Linien im infraroten und visuellen Spektralbereich mitgeteilt.

Hunger.

4-106 **H. Kienle.** *Zur Deutung der kontinuierlichen Sternspektren. Bemerkungen zu der gleichnamigen Notiz von A. Unsöld.* Z. Astrophys. **50**, 73—74, 1960, Nr. 1. (1. Juni.) (Heidelberg-Königstuhl, Landessternw.) Der Vf. weist einerseits darauf hin, daß UNSÖLD (Ber. **40**, Nr. 1—85, 1961) nicht mit den realen Intensitätsverteilungen der kontinuierlichen Sternspektren, sondern mit relativen Gradienten argumentiert. Andererseits vermißt er die Diskussion der Absolutmessungen an frühen Typen und an der Sonne, die nach seiner Meinung echte Eigenheiten im Kontinuum zeigen, die nicht auf Linienverschmierung zurückgehen.

Elsässer.

4-107 **A. Unsöld.** Erwiderung auf vorstehende Bemerkungen von H. Kienle: „Zur Deutung der kontinuierlichen Sternspektren“. Z. Astrophys. **50**, 75, 1960, Nr. 1. (1. Juni.)
 Vf. lehnt die von Kienle gebrauchten Argumente einerseits mit der Begründung ab, daß die Unsicherheiten der bisherigen Absolutmessungen zu groß wären, um die aufgeworfene Frage eindeutig beantworten zu können. Andererseits hebt er hervor, daß seine Erklärung den bekannten Beobachtungsbefunden zwanglos gerecht wird.

Elsässer.

4-108 **D. Barbier.** *Un programme de classification stellaire par photométrie photoélectrique.* Ann. Astrophys. **23**, 425—428, 1960, Nr. 3. (Mai/Juni.) (S. B.) (Paris, Inst. Astrophys.)

4-109 **D. Chalonge.** *Détermination spectrophotométrique des types, des luminosités et des âges des étoiles.* Ann. Astrophys. **23**, 433—437, 1960, Nr. 3. (Mai/Juni.) (S. B.) (Paris, Inst. Astrophys.)
 V. Weidemann.

4-110 **T. Herczeg und H. Schmidt.** *Zwei Veränderliche bisher unbekannter Art.* Z. Astrophys. **49**, 119—125, 1960, Nr. 2. (26. Jan.) (Bonn, Univ. Sternw. Obs. Hoher List.)
 Photoelektrische Beobachtungen an BD + 16°3120 und +16°3128 zeigten, daß beide Sterne variabel mit den Perioden von 54 und 5,9 Tagen und den Amplituden von 0,05 und 0,02 mag. sind. Bezüglich des Lichtwechsels lassen sich diese Objekte keiner der bekannten Veränderlichkeitentypen zuordnen.
 Hunger.

4-111 **Pierre Demarque.** *The structure of population II stars.* Astrophys. J. **132**, 366—379, 1960, Nr. 2. (Sept.) (Toronto, Univ., David Dunlap Obs.) Für Massen von 0,6 bis 1,0 M_{\odot} werden Modelle des inneren Sternaufbaus berechnet: Häufigkeiten $Z = 0,001$, 0,005 und 0,01; $X = 0,75$ bis 0,99. Die Modelle bestehen aus einem Kern im Strahlungsgleichgewicht und einer konvektiven Hülle im adiabatischen Gleichgewicht. Zur Bestimmung der Grenzbedingungen an der Oberfläche wurde die Theorie des Mischungswegs von BIERMANN benutzt. Die Energieproduktion erfolgt durch Proton-Proton-Reaktionen. — Die Positionen der Sterne in einem theoretischen HERTZSPRUNG-RUSSEL-Diagramm ergeben, in guter Übereinstimmung mit der Beobachtung, für verschiedene Häufigkeiten eine Verschiebung der Hauptsequenzen um nur wenige Zehntel-Größenklassen, auch für extrem geringe Metallhäufigkeit. Es besteht keine einheitliche Masse-Leuchtkraft-Beziehung für Sterne verschiedener Zusammensetzung.

Baschek.

4-112 **H. Elsässer und U. Haug.** *Über eine lichtelektrische Flächenphotometrie der südlichen und nördlichen Milchstraße in zwei Farben und die Struktur des galaktischen Systems.* Z. Astrophys. **50**, 121—144, 1960, Nr. 2. (30. Juni.) (Tübingen, Univ., Astron. Inst.) Aus Registrierungen in zwei Farben, die mit einem lichtelektrischen Nachthimmelfotometer (60/300 mm) an der Boyden-Station/Südafrika und auf dem Jungfrau-Joch gewonnen wurden, wird die Helligkeits- und Farbverteilung der Milchstraße abgeleitet und in Isophotenkarten angegeben (Auflösungsvermögen etwa 3"). Die Helligkeitsverteilung längs des galaktischen Äquators zeigt mehrere Maxima, die annähernd symmetrisch zur Richtung zum galaktischen Zentrum angeordnet sind. Unter der Voraussetzung, in diesen Richtungen verlaufe der Sehstrahl tangential entlang der Spiralarme, wird ein Modell der galaktischen Spiralstruktur abgeleitet, das, abgesehen von der Sonnenumgebung, mit den 21 cm-Resultaten befriedigend übereinstimmt. Es wird ohne kinematische Annahmen gewonnen und zeigt, daß die Spiralarme mit der konvexen Seite nach vorn rotieren.

Elsässer.

4-113 **Richard Schlegel.** *Steady-state theory at Chicago.* Amer. J. Phys. **26**, 601—604, 1958, Nr. 9. (Dez.) (East Lansing, Mich., Univ.)
 Schön.

4-114 **Paul Coudere.** *Observation des galaxies et modèles cosmologiques.* Ann. Astrophys. **23**, 391—396, 1960, Nr. 3. (Mai/Juni.) (S. B.)
 V. Weidemann.

III. Physik (Allgemeines)

4-115 **R. E. Thun.** *On dimensional analysis.* IBM-J. Res. Dev. **4**, 349—356, 1960, Nr. 3. (Juli.) Vf. wendet Theoreme über Vektorräume auf die Dimensionsanalyse an und erhält einfache Transformationsregeln für Dimensions- und Einheitensysteme. Beispiele werden durchgeführt und Tabellen physikalischer Größen werden gegeben.

Schnupp.

4-116 ***Alfred Sacklowski.** *Physikalische Größen und Einheiten.* Einheitenlexikon 220 S. Deva Fachverlag, Stuttgart, 1960. DM 12,80. „... Vor allem sollte klar und deutlich zum Ausdruck gebracht werden, daß die den früheren Generationen von Studierenden der Physik und Technik so sehr zur Qual gewesenem zahlreichen „Maßsysteme“ jetzt für die Allgemeinheit keine Bedeutung mehr haben, da man ohne sie auskommt... Wie in einem Lexikon üblich und notwendig, werden auch die bestehenden andersartigen bzw. veralteten Anschauungen gebracht ...“ Inhalt: Vorwort. Einleitung. Grundlagen für die Bildung und Regeln für den Gebrauch von Größen, Einheiten und deren Systeme (sogenannte Maßsysteme). Verzeichnis der Einheiten einschließlich ihrer Kurzzeichen, Abkürzungen, Vorsätze und der zu ihrer Definition notwendigen Begriffe. Literaturverzeichnis. Tabellen.

H. Ebert.

4-117 **Robert L. Mooney.** *A few more words about units.* Amer. J. Phys. **26**, 614—618, 1958, Nr. 9. (Dez.) (Washington, D. C., Univ.)

4-118 **Blake D. Mills jr.** *New unit of mass.* Amer. J. Phys. **27**, 62, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Seattle, Wash., Univ., Dep. Mech. Engng.)

4-119 **Soemitro, Susilo Prawiwardojo and W. C. Dickinson.** *Note on the measurement of e/m by the Hoag method.* Amer. J. Phys. **26**, 316—318, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Bandung, Indon., Univ.)

4-120 **W. Rowles.** *Caution needed when using rule of thumb methods to estimate percent error.* Amer. J. Phys. **27**, 62—63, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Quebec, Can., Macdonald Coll.)

Schön.

4-121 **K. L. Butcher.** *Chemical engineering. I. Fundamentals.* Chem. Process Engng **41**, 169—173, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Leeds, Univ., Houldsworth School Appl. Sci.)

H. Ebert.

4-122 **Walter G. Rhoten, L. K. Barry and W. C. Kelly.** *Report to physics teachers on procedures for obtaining surplus government property.* Amer. J. Phys. **27**, 34—43, 1959, Nr. 1. (Jan.)

4-123 **John A. Day.** *Report on an experiment in individualization of teaching.* Amer. J. Phys. **26**, 267—268, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Redlands, Calif., Univ.)

4-124 **R. B. Lindsay.** *Concept of energy as the theme of a general education course in physics.* Amer. J. Phys. **26**, 290—296, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Providence, Rhode Isl., Univ.)

4-125 **Paul F. Bartunek.** *The spirit giveth life.* Amer. J. Phys. **26**, 296—300, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Golden, Col., School Mines.)

4-126 **Robert Lagemann.** *Physics and the premedical student.* Amer. J. Phys. **26**, 301 bis 304, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Nashville, Tenn., Univ.)

4-127 **Peter A. Stewart.** *Physics and the medical student.* Amer. J. Phys. **26**, 304—306, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Emory University, Georg.)

4-128 **H. D. Bruner.** *Physics and medical research.* Amer. J. Phys. **26**, 307—310, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Emory University, Georg.)

4-129 **W. C. Kelly.** *Study of apparatus for the teaching of physics. Report of the AAPT Committee on Apparatus for Educational Institutions.* Amer. J. Phys. **26**, 311—315, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Pittsburgh, Penn., Univ.)

Schön.

- 4-130 **R. W. Christy.** *Distribution of scores in examinations of finite length.* Amer. J. Phys. **26**, 324—326, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Hannover, N. Hampsh., Dartmouth Coll.)
- 4-131 **Bernard B. Watson.** *High School physics enrollments in the Chesapeake area.* Amer. J. Phys. **26**, 327—329, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Bethesda, Maryl., Univ., Operat. Res. Off.)
- 4-132 **Thomas D. Reynolds.** *Opportunities and responsibilities in science education.* Amer. J. Phys. **26**, 330—333, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Washington, D. C., Nat. Sci. Found.)
- 4-133 **Sanborn C. Brown.** *Do college students benefit from High School laboratory courses?* Amer. J. Phys. **26**, 334—337, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.)
- 4-134 **Donald H. White.** *Systematic scaling of grades.* Amer. J. Phys. **26**, 643, 1958. Nr. 9. (Dez.) (Ithaca, N. Y., Univ.)
- 4-135 **Paul Kirkpatrick.** *On colleagues and clients.* Amer. J. Phys. **27**, 390—396, 1959, Nr. 6. (Sept.) (Stanford, Calif., Univ.)
- 4-136 **Samuel Ralph Powers.** *Physical sciences in our secondary schools.* Amer. J. Phys. **27**, 419—423, 1959, Nr. 6. (Sept.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Teachers Coll.)
- 4-137 **John Gabriel Navarra.** *Science in elementary schools.* Amer. J. Phys. **27**, 424 bis 426, 1959, Nr. 6. (Sept.) (Jersey City, N. J., State Coll., Dep. Sci.)
- 4-138 **L. Muldower.** *Natural radioactivity and the neutron-proton ratio.* Amer. J. Phys. **26**, 268—269, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Philadelphia, Penn., Univ.)
- 4-139 **Walter C. Michels.** *Reply to L. Muldower: Natural radioactivity and the neutron-proton ratio.* Amer. J. Phys. **26**, 269, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Bryn Mawr, Penn., Bryn Mawr Coll.) Schön.
- 4-140 **Erich Baumann.** *Strahlungsgefährdung bei Glühkathoden- und Ionen-Röntgenröhren.* Praxis Naturw. **9**, 104—106, 1960, Nr. 4. (15. Apr.) (München.) E. Saur.
- 4-141 **Francis T. Worrell and Malcolm Correll.** *Elementary experiment in deriving an empirical relationship.* Amer. J. Phys. **26**, 607—609, 1958, Nr. 9. (Dez.) (Greencastle, Ind., Univ.)
- 4-142 **Ray Hefferlin.** *Plug-in basic physics course.* Amer. J. Phys. **27**, 95—97, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Collegedale, Tenn., S. Mission. Coll.)
- 4-143 **Ralph E. Green.** *Two improved methods for determining Young's modulus.* Amer. J. Phys. **26**, 258—259, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Richmond, Virg., Profess. Inst.)
- 4-144 **J. G. Dodd.** *Determination of g by a bouncing ball.* Amer. J. Phys. **26**, 268, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Springfield, Miss., Drury Coll.)
- 4-145 **Ronald Geballe.** *Statics and dynamics of a helical spring.* Amer. J. Phys. **26**, 287 bis 290, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Seattle, Wash., Univ.)
- 4-146 **Chun C. Lin.** *On the classical mechanics of the internal rotation of molecules.* Amer. J. Phys. **26**, 319—323, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Norman, Okla., Univ.)
- 4-147 **John W. Dewdney.** *Simple pendulum equivalent to spring-mass system.* Amer. J. Phys. **26**, 340—341, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Hanover, H. Hampsh., Dartmouth Coll.)
- 4-148 **John Satterly.** *The breakfast egg.* Amer. J. Phys. **26**, 341, 1958, Nr. 5 (Mai.) (Toronto, Can., Univ.)
- 4-149 **John Satterly.** *Induced rocking.* Amer. J. Phys. **26**, 625—627, 1958, Nr. 9. (Dez.) (Toronto, Can., Univ.) Schön.

- 4-150 **F. W. van Name jr.** *Graphical analysis of the moment of inertia experiment.* Amer. J. Phys. **26**, 605-606, 1958, Nr. 9. (Dez.) (Newark, Dela., Univ.)
- 4-151 **S. I. Askovitz.** *Centroids of negative masses and weighted vectors.* Amer. J. Phys. **26**, 610-613, 1958, Nr. 9. (Dez.) (Philadelphia, Penn., Albert Einstein Med. Center.)
- 4-152 **Richard M. Sutton.** *One good tern deserves another.* Amer. J. Phys. **26**, 639, 1958, Nr. 9. (Dez.) (Cleveland, O., Case Inst. Technol.)
- 4-153 **Julius Sumner Miller.** *Demonstration of Sputnik.* Amer. J. Phys. **26**, 644, 1958, Nr. 9. (Dez.) (El Camino, Calif., El Camino Coll.)
- 4-154 **Julius Sumner Miller.** *Demonstration with excited pipes.* Amer. J. Phys. **27**, 367, 1959, Nr. 5. (Mai.) (El Camino College, Calif.)
- 4-155 **D. G. Parkyn.** *Elliptic orbits in a frictional atmosphere.* Amer. J. Phys. **26**, 644, 1958, Nr. 9. (Dez.) (Natal, S. Afr., Univ.)
- 4-156 **George Barnes and James MacKenzie.** *Height of fall versus frequency in liquid rope-coil effect.* Amer. J. Phys. **27**, 112-115, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Reno, Nev., Univ.)
- 4-157 **W. L. Lehmann, J. A. Wilson and G. John.** *Demonstration of rotating frame of reference.* Amer. J. Phys. **27**, 368, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Wright-Patterson Air Force Base, O., Inst. Technol.)
- 4-158 **Julius J. Hupert.** *Parallel-circuit equivalent of mechanical vibrations.* Amer. J. Phys. **27**, 427-429, 1959, Nr. 6. (Sept.) (Chicago, Ill., De Paul Univ.)
- 4-159 **Arthur G. Rouse.** *Centrifugal and Coriolis forces as observed in a rotating system.* Amer. J. Phys. **27**, 429, 1959, Nr. 6. (Sept.) (St. Louis, Miss., Univ.)
- 4-160 **Howard E. Pettersen.** *Another note on precession.* Amer. J. Phys. **27**, 429-430, 1959, Nr. 6. (Sept.) (Albion, Mich., Albion Coll.)
- 4-161 **F. S. Stein.** *Acoustical resonance demonstration.* Amer. J. Phys. **27**, 367, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Younwood, Penn., Westinghouse Electr. Co.) Schön.
- 4-162 **K. Zita.** *Grundlagen für die Behandlung der Wirkungsquerschnitte im Unterricht.* Math. naturw. Unterr. **13**, 115-117, 1960/61, Nr. 3. (1. Juli.) (Reinbek.) Die Behandlung der Wirkungsquerschnitte im Unterricht wird am Fall der Wechselwirkung Neutron-Materie erläutert. E. Saur.
- 4-163 **George E. Owen and L. Madansky.** *Wave vector technique for the analysis of direct interactions.* Amer. J. Phys. **26**, 260-266, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Baltimore, Maryl., Univ.)
- 4-164 **Edward P. Clancy.** *„Do-it-yourself“ measurement of surface tension.* Amer. J. Phys. **26**, 341-342, 1958, Nr. 5. (Mai.) (South Hadley, Mass., Mount Holyoke Coll.)
- 4-165 **Manuel Schwartz and Michel Martin.** *Plane rotator in a Stark field.* Amer. J. Phys. **26**, 639-640, 1958, Nr. 9. (Dez.) (Louisville, Kent., Univ., Dep. Engng. Phys.)
- 4-166 **George E. Bradley.** *Simple pulse-height analyzer for instructional use.* Amer. J. Phys. **26**, 641-642, 1958, Nr. 9. (Dez.) (Kalamazoo, Mich., Univ.)
- 4-167 **J. R. Eaton.** *Classroom models of particle systems.* Amer. J. Phys. **27**, 408-414, 1959, Nr. 6. (Sept.) (Lafayette, Ind., Univ.)
- 4-168 **Frederie Palmer.** *Measurement of a variable surface tension.* Amer. J. Phys. **27**, 431, 1959, Nr. 6. (Sept.) (Haverford, Penn.) Schön.
- 4-169 **Lothar Wolf.** *Modellversuch zur Ionenwanderung.* Praxis Naturw. **9**, 60-62, 1960, Nr. 3. (15. März.) (Bielefeld.) E. Saur.

- 4-170 **Lothar Wolf.** *Bestimmung der Faradayschen Konstanten durch Titration.* Praxis Naturw. **9**, 85—88, 1960, Nr. 4. (15. Apr.) (Bielefeld.)
- 4-171 **Kurt May.** *Experimente mit elektrischen Ladungen.* Praxis Naturw. **9**, 93—97, 1960, Nr. 4. (15. Apr.) (Göttingen.) E. Saur.
- 4-172 **Gilbert O. Spencer.** *Demonstrations in electrostatics.* Amer. J. Phys. **26**, 269, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Troy, Alab., State Coll.)
- 4-173 **Harald C. Jensen.** *Storage battery connections.* Amer. J. Phys. **26**, 342, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Lake Forest, Ill., Lake Forest Coll.)
- 4-174 **Bernard L. Miller.** *Measurement of galvanometer resistance.* Amer. J. Phys. **26**, 640—641, 1958, Nr. 9. (Dez.) (Philadelphia, Penn., St. Joseph's Coll.)
- 4-175 **Leonard Eisner.** *Use of synthetic material to demonstrate some effects caused by electrostatic fields.* Amer. J. Phys. **26**, 644—645, 1958, Nr. 9. (Dez.) (Columbus, O., Univ.)
- 4-176 **Henry A. Boorse.** *Some experimental aspects of superconductivity.* Amer. J. Phys. **27**, 47—57, 1959, Nr. 1. (Jan.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Barnard Coll., Pupin Phys. Lab.)
- 4-177 **Thomas B. Brown.** *Improved demonstration of self-induction.* Amer. J. Phys. **27**, 59, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Washington, D. C., Univ.)
- 4-178 **Kenneth W. Saunders.** *Traveling wave demonstration.* Amer. J. Phys. **27**, 59—60, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Mt. Pleasant, Mich., Centr. Mich. Coll.) Schön.
- 4-179 **Hubert Kirscht.** *Die Lichtgeschwindigkeit in bewegten Medien. (Eine anschauliche Deutung der „teilweisen Mitführung“.)* Praxis Naturw. **9**, 88—93, 1960, Nr. 4. (15. Apr.) (Hilrup/Westf.) E. Saur.
- 4-180 **D. A. Richards.** *Magnifying powers of optical instruments.* Amer. J. Phys. **26**, 337—339, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Aberystwyth, Wales, Univ. Coll.)
- 4-181 **Carl V. Bertsch and Bernard A. Greenbaum.** *New apparatus for Snell's law.* Amer. J. Phys. **26**, 340, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Newark, N. J., Coll. Engng.)
- 4-182 **Albert A. Bartlett.** *Basic experiment in radiological physics.* Amer. J. Phys. **26**, 281—286, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Boulder, Col., Univ.) Schön.
- 4-183 **G. Zinsmeister.** *Über ein Lecksuchgerät mit Kaltkathoden-Ionisationsmanometer.* Vakuum-Tech. **9**, 101—104, 1960, Nr. 4. (Mai.) (Balzers, Liechtenstein, A. G. Hochvakuumtech. Dünne Schichten.) Es wird über ein Lecksuchgerät berichtet, bei dem die Druckänderung dp/dt in einem Vakuumsystem mittels einer entsprechenden Elektronik zur akustischen Anzeige gebracht wird. Kalhoritkurven für verschiedene Testmittel (Wasserstoff, Butan, Alkohol, Azeton) werden angegeben. Müschenborn.
- 4-184 **N. W. Robinson.** *The action of molybdenum, tungsten, tantalum and nickel on residual gases in a vacuum system.* Vacuum, Lond. **10**, 75—80, 1960, Nr. 1/2 (Febr./Apr.) (Salfords, Surrey, Mullard Res. Labs.) Es wird die Wechselwirkung von Mo, W, Ta und Ni mit den Restgasen eines Vakuumsystems durch Erhitzung eines Metalldrahtes untersucht. Die während der Erwärmung desorbierten Gase werden durch Messung der Änderung des Ionenstromes bei einer bestimmten Massenzahl in einem Massenspektrometer ermittelt. Hauptsächlich erfolgt eine Wechselwirkung zwischen Kohlenmonoxyd und den Metallen Molybdän und Tantal. Unterhalb einer kritischen Erhitzungstemperatur wird ein abnehmender CO-Gehalt gefunden. Oberhalb dieser Temperatur nimmt der CO-Gehalt zu. Der Einfluß von auf Glas gespritzten und gedampften Metallfilmen wird beschrieben. Vieth.

4-185 S. H. Cross. *System design and the choice of materials for the „Nimrod“ vacuum system.* Vacuum, Lond. **10**, 86—91, 1960, Nr. 1/2. (Febr./Apr.) (Harwell, Berks., A. E. R. E.) Vf. gibt eine Übersicht über die Dimensionen und Berechnungen des Vakuumsystems für das 7 GeV Protonensynchrotron „Nimrod“. Es sind Öldiffusionspumpen von 60 cm Durchmesser vorgesehen und z. Z. in der Fertigung. Die Erprobung der ersten Modelle zeigt, daß sie ohne Gaslast einen Enddruck von $3 \cdot 10^{-7}$ Torr erreichen. Zur Auffindung des geeignetsten Materials für die Vakuumgefäße wurde die Gasentwicklung verschiedener Polymere bestimmt. Am besten sind bisher bestimmte Epoxyharze mit Verstärkung durch Glasfäden, teilweise wegen ihrer großen Festigkeit in Verhältnis zum Volumen. Der Einfluß der Strahlung auf die mechanische Festigkeit und die Gasbildung dieser Materialien wurde untersucht. Die Gasentwicklung ist höher als für den notwendigen Arbeitsdruck von 10^{-6} Torr zulässig. Daher müssen die dem Vakuum ausgesetzten Oberflächen bedeckt werden, z. B. wie bei einem anderen Protonensynchrotron („Saturn“) mit Streifen rostfreien Stahls. Vieth.

4-186 H. Batey. *Carbon contamination of glass-ware used for vacuum purposes.* Vacuum Lond. **10**, 263—265, 1960, Nr. 3. (Juni.) (London, G. P. O. Rs. Stat.) Die Existenz von Kohlenstoffschichten auf den inneren Oberflächen von Empfängeröhrchen wird nachgewiesen. Die Schichten entstehen durch Verunreinigung der Glasoberflächen mit Schmierstoffen während der Herstellung und aus dem organischen Bindemittel für die Kathoden. Sie sind die Ursache von unerwünschten Kohlenstoffniederschlägen auf den Oxydkathoden. Es werden Methoden zur Fernhaltung solcher Niederschläge angegeben. Poltz.

4-187 F. G. Allen, T. M. Buck and J. T. Law. *p layers on vacuum heated silicon.* J. appl. Phys. **31**, 979—985, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Murray Hill, N. J., Bell Telephone Labs Inc.) Es werden Versuche beschrieben, die es wahrscheinlich machen, daß Borsilikatglas in Hochvakuumapparaturen bei Gegenwart von Wasserspuren Bor abgibt. Das tritt auch schon bei den zum Ausheizen verwendeten Temperaturen ein. Daher bildet sich z. B. auf n-Silicium eine p-Schicht, wenn es in der Apparatur auf etwa 1000°C erhitzt wird. Lauckner.

4-188 David Lichtman. *Use of the omegatron in the determination of parameters affecting limiting pressures in vacuum devices.* J. appl. Phys. **31**, 1213—1221, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Great Neck, N. Y., Sperry Gyroscope Co.) Die Arbeit gibt massenspektroskopische Enddruckanalysen an Öldiffusionspumpen (Wasser und Kohlendioxyd) und Ionengetterpumpen (Methan) wieder. Das nachgewiesene Methan wird durch Bildung aus Kohlenstoff und Wasserstoff, die im Titan enthalten sind, an dessen Oberfläche erklärt oder durch eine Oberflächenreaktion von während des Pumpprozesses entstandener Hydriden und Karbiden. Weitere Messungen über die Gasabgabe eines Klystron werden mitgeteilt. Die große Menge freiwerdenden Wasserstoffs wird auf die beim Zusammenbau unter Schutzgas aufgenommene Menge Wasserstoff zurückgeführt. Müschenborn.

4-189 R. S. Nelson. *Insulated terminals for high-vacuum systems using demountable glass-metal seals.* J. sci. Instrum. **37**, 358—359, 1960, Nr. 9. (Sept.) (Harwell, Berks. Atom. En. Res. Est., Metall. Div.) Die Flanschverbindung ist ausheizbar, eignet sich für 40 kV und hat bei elektrostatischen Linsen in Beschleunigern gute Verwendung gefunden. H. Ebert.

4-190 J. H. Owen Harries. *New high-vacuum technique.* Electron. Technol. **37**, 312—317, 1960, Nr. 8. (Aug.) Zum Titel der Arbeit gehört der charakterisierende Untertitel *Constructional kits for students.* Es wird in der Arbeit gezeigt, wie mit einfachen Mitteln vakuumtechnische Kniffe beherrscht werden können, insbesondere auch der Vorgang des Auspumpens (bis 10^{-8} Torr). Interessant ist der Schlußabsatz: *Historical Note*, a 1922 (SCHEEL und HEUSE haben vor 1910 selbst hergestellte Haselnußkohle, gekühlt mit flüssiger Luft, verwendet); es wird besonders auf Evakuierungsverfahren hingewiesen: gekühlte Kohle mit Ionenpumpen (BAILEY, 1959) und PENNING-Meßgeräte insbesondere für Öl-Gase bei Anlegen eines elektrischen und magnetischen Feldes. H. Ebert.

4-191 **M. J. Faron, H. J. Bottazzi et S. J. Teichner.** *Un nouveau dispositif pour la réalisation des vides très poussés.* J. Chim. phys. **57**, 793, 1960, Nr. 9. (Sept.) (Lyon, Univ., Fac. Sci., Inst. Rech. Catal.) Vff. teilen kurz mit, daß eine mit einer neuartigen Schutzwand aus Metall ausgestattete Anordnung über 3 Monate ein Vakuum von 10^{-9} mm Hg hielt. Die Durchströmung lag bei $1,5 \cdot 10^{-19}$ Liter/sec. Die Dichte der Metallwand ist also erstaunlich hoch.
M. Wiedemann.

4-192 **Donald D. Snyder.** *Modification of a one-inch globe valve for vacuum use.* Amer. J. Phys. **26**, 642—643, 1958, Nr. 9. (Dez.) (Detroit, Mich., Gen. Motors Corp.)
Schön.

4-193 **P. Opitz und F. Schneider.** *Zur Verbesserung des Endvakuums einer Diffusionspumpe.* Vakuum-Tech. **9**, 104—105, 1960, Nr. 4. (Mai.) (Cern, Div. P. S.) Durch Einbau einer Rektifiziersäule zwischen Kondensationsbereich und Siedegefäß einer Hg-Diffusionspumpe wurde erreicht, daß das Treibmittel diejenigen Gasanteile verliert, die es an der Kondensationsstelle aufnimmt und normalerweise in das Siedegefäß zurückführt. Das abgetrennte Gas durchsetzt auf dem Wege zum Vorvakuumbehälter eine Glühmentladung, wodurch z. B. Wasserdampf und Kohlenwasserstoffe in Gase zerlegt werden, die bei der Kühltemperatur nicht kondensieren. Nach eintägigem Ausheizen von Pumpe und Meßröhre auf 420°C wurde mit der beschriebenen Methode ein Druck von $5 \cdot 10^{-10}$ Torr erreicht, was vordem nicht möglich war. Ein Kolben mit 300 cm^2 innerer Metallfläche konnte nach dreitägigem Ausheizen bei 420°C auf $6 \cdot 10^{-10}$ Torr evakuiert werden.
K. H. Oertel.

4-194 **B. G. Lazarev and M. F. Fedorova.** *A vacuum adsorption pump with high productivity.* Sh. tech. Fis. **30**, 865—867, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Orig. russ.) Als Weiterentwicklung einer früher beschriebenen Adsorptionspumpe kleinerer Sauggeschwindigkeit (Ber. **39**, Nr. 4—112, 1960) wird über eine leistungsfähigere Ausführung dieses Pumpentyps berichtet. Das Adsorptionsmaterial ist wieder mit flüssigem Stickstoff gekühlte Kohle. Die Sauggeschwindigkeit konnte auf maximal 3400 l/s bei 10^{-3} Torr gesteigert werden und beträgt bei 10^{-7} Torr immer noch 250—300 l/s. An flüssigem Stickstoff werden 0,3 l/h verbraucht. In einem eisernen Rezipienten mit einem Volumen von 700 l konnte mit der Pumpe bei einem Leck, durch das etwa $3\text{ cm}^3/\text{h}$ Luft einströmte, über 20—25 Stunden ein Druck von $2 \cdot 10^{-5}$ Torr aufrechterhalten werden. Das mit frischer Kohle erreichbare Endvakuum liegt bei 10^{-8} Torr. Die Kohle läßt sich durch Ausheizen wieder völlig regenerieren.
L. Roth.

4-195 **A. C. Frostick and J. H. Weymouth.** *Controlled-atmosphere electric furnace.* J. sci. Instrum. **36**, 97—98, 1959, Nr. 2. (Febr.) Vertikaler Rohrofen mit Schutzgasatmosphäre bis 1100°C ; eine kalte Vorkammer kann von dem heißen Rohr durch einen Hahn abgetrennt werden, was die Einführung, Entnahme und Abkühlung des Glühgutes unter Schutzgas durch die weite Bohrung des Hahnes hindurch während des Betriebes ermöglicht.
Wagenbreth.

4-196 **A. J. Martin and K. L. Edwards.** *Linear voltage temperature furnace for thermal analysis.* J. sci. Instrum. **36**, 170—172, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Aldermaston, Berks., Atomic Weapons Res. Est.) Ein im Vakuum oder in Schutzgasatmosphäre bis etwa 1330°C verwendbarer Ofen wird beschrieben, der für die thermische Analyse von Beryllium und seine Legierungen entwickelt worden ist. Extrem schnelles Heizen und Kühlen ist möglich. Bei langsamem Heizen oder Kühlen bewirkt eine zeitproportionale Spannungsänderung eine entsprechende nahezu zeitproportionale Temperaturänderung, was bei der thermischen Analyse von großem Nutzen und viel billiger ist als die üblichen elektronischen Regler oder mechanischen Schaltwerke. Die lineare Temperatur-Spannungsbeziehung wird zum großen Teil dem hohen Widerstands-Temperaturkoeffizienten des als Heizleiter verwendeten Tantals zugeschrieben. Erforderliche Heizleistung maximal 1,5 kW, bei 1000°C erreichtes Vakuum besser als 10^{-4} Torr.
Wagenbreth.

4-197 H. W. Johnson jr. and F. H. Stross. *Gas-liquid chromatography. Determination of column efficiency.* *Analyt. Chem.* **31**, 357-365, 1959, Nr. 3. (März.) (Emeryville Calif., Shell Developm. Co.) Bei der Ermittlung physikalischer Konstanten wie des Verteilungs- und Aktivitätskoeffizienten mit Hilfe gaschromatographischer Methoden ist es notwendig, durch das Volumen des Empfängers bedingte Korrekturen an die Lagen und Breiten der sog. Peaks anzubringen. Ferner sind für die Berechnung der Kolonnenwirksamkeit derartige Berichtigungen wichtig. Für eine Modellapparatur werden die entsprechenden Beziehungen abgeleitet und diskutiert. Kirchner.

4-198 L. L. Farley, F. L. Detert, S. W. Nicksie and W. P. Webb. *Burner for combustion of large solid samples.* *Analyt. Chem.* **32**, 142-143, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Richmond, Calif. Res. Corp.) Es wurde ein Brenner entwickelt, welcher 20 bis 50 g eines schmelzbaren Festkörpers in weniger als 30 min verbrennt. Eine Arbeitsvorschrift und Beschreibung der Anordnung wird gegeben. Als Anwendung wird die Bestimmung von Schwefel, Chlor, Brom und Fluor angegeben. Kirchner.

4-199 V. Mercea, I. Ursu, C. Miron and G. H. Szalma. *Automatic control of small gas rates of flow by electrical methods. I.* *Rev. Phys., Bucurest* **4**, 301-307, 1959, Nr. 3. Beschreibung einer Anordnung zur automatischen Regelung eines konstanten Gastromes. Im Nebenschluß zur Hauptleitung liegt ein mit Wasser gefülltes U-Rohr, dessen Schenkel vor und hinter einem Strömungswiderstand in die Hauptleitung einmünden. Je nach der Strömungsgeschwindigkeit verändert sich die Höhendifferenz der beiden Menisken. An dem einen Schenkel sind im Bereich des Spielraumes des Meniskus Kondensatorbelegungen außen an den Schenkel gelegt. Die Kapazität dieses Kondensators ändert sich mit der Meniskushöhe und dient über Zwischenglieder zur Steuerung der Feldstärke eines Elektromagneten, der auf den an einer Feder aufgehängten Kegel eines Kegelventils wirkt und damit den Gasdurchtritt durch das Kegelventil reguliert. Poltz.

4-200 V. Mercea, I. Ursu and C. Miron. *Automatic control of small gas rates of flow by electrical methods. II.* *Rev. Phys., Bucurest* **4**, 309-316, 1959, Nr. 3. Da für die kontinuierliche Trennung von binären Gasgemischen nicht nur ein gleichmäßiger Gaseinlaß sondern auch ein konstantes Abströmverhältnis der beiden Komponenten erforderlich ist, beschreiben die Vff. weiterhin eine Vorrichtung zur automatischen Regelung dieses Verhältnisses. Als Steuerelement dient ebenfalls ein U-Rohr-Differentialmanometer, das in einer Art Brückenschaltung die beiden Zweige zwischen je zwei Strömungswiderständen verbindet. Poltz.

4-201 Alfred Widmann. *Untersuchung des dynamischen Verhaltens von Drehzahlreglern und Regelkreisleitern mit wechselnder Zeitkonstante.* Diss. T. H. Stuttgart, 1960 (Limburger Hof/Pfalz.) H. Ebert.

4-202 G. I. Pyatnitsky. *Effect of random processes on sampled-data systems.* *Automat. Telemech., Moskau* **21**, 585-594, 1960, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) V. Weidemann.

IV. Mathematische Physik

4-203 Norwood Russell Hanson. *Copenhagen interpretation of quantum theory.* *Amer. J. Phys.* **27**, 1-15, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Bloomington, Ind., Univ., Dep. Philos.) Schön.

4-204 James A. McLennan jr. *Improper Lorentz transformations.* *Phys. Rev.* (2) **109**, 986-989, 1958, Nr. 3. (1. Febr.) (Bethlehem, Penn., Univ., Dep. Phys.) Vf. diskutieren die irreduziblen Darstellungen der vollen LORENTZ-Gruppe. Für die zu adjungierenden Operatoren P (Inversion im Streckenraum), R (Zeitspiegelung), T („WIGNER-Zeitumkehr“) ist dann $P^2 = \omega_p$, $R^2 = \omega_r$, $PR = \omega_{pr} RP$ bzw. $P^2 = \omega_p$, $T^2 = \omega_t$, $PT = \omega_{pt} TP$ zu fordern ($\omega_p, \omega_r, \omega_{pr}$ usw. Konstanten vom Betrage 1, da die Phase in der Quantenmechanik unbestimmt bleibt, vgl. WIGNER, *Ann. Math.* **40**, 149, 1939). Mit $P = \eta_p \cdot F$

$R = \eta_r \cdot r$, $T = \eta_t \cdot t$ erhält man, wenn p , r , t die „gewöhnlichen“ Operatoren sind: 1. bei Darstellung durch P und R : $\eta_p^2 + \eta_r^2 = 1$, $\eta_p \eta_r + \eta_r \eta_p = 0$, woraus in irreduzibler Weise einzig $\eta_p = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$, $\eta_r = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ folgt, d. h. die Feldoperatoren sind *zweikomponentige* Größen ϕ_1, ϕ_2 im η -Raum, was einer *Verdoppelung* der Zustände entspricht. ϕ_1 und ϕ_2 beschreiben *Teilchen entgegengesetzter Parität*. Die Darstellung von P , R der vollen LORENTZ-Gruppe ist irreduzibel, wenn sich die ϕ_1, ϕ_2 unter der eigentlichen L-Gruppe irreduzibel transformieren (was für Bosonfelder der Fall ist). Bei Fermionfeldern sind die ϕ_1, ϕ_2 dagegen DIRAC-Spinoren, welche sich reduzibel transformieren. Ausreduktion liefert die beiden irreduziblen Transformationen: $\psi \rightarrow p\psi$, $\psi \rightarrow \pm \gamma_5 r\psi$, welche die DIRAC-Gleichung nur bei verschwindender Ruhmasse invariant lassen, 2. bei Darstellung durch P und T : a) $\eta_p^2 = 1$, $\eta_t \eta_t = 1$, $\eta_p \eta_t + \eta_t \eta_p = 0$; oder b) $\eta_p^2 = 1$, $\eta_t \eta_t = -1$, $\eta_p \eta_t + \eta_t \eta_p = 0$ (Fallunterscheidung nötig, weil T den Übergang zum Konjugiert-Komplexen enthält, so daß -1 nicht als Phasenfaktor gedeutet werden kann!). In irreduzibler Weise folgt einzig: a) $\eta_p = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, $\eta_t = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$, b) $\eta_p = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$, $\eta_t = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$. Die Darstellungen von P , T sind wieder irreduzibel für Bosonfelder, aber reduzibel für Fermionfelder. Die irreduziblen Transformationen für den Spinor ψ lauten jetzt: a) $\psi \rightarrow p\psi$, $\psi \rightarrow \gamma_5 t\psi$; b) $\psi \rightarrow p\psi$, $\psi \rightarrow -i\gamma_5 t\psi$; sie lassen die DIRAC-Gleichung nur bei verschwindender Ruhmasse invariant. — Felder dieser Typen scheinen gegenwärtig höchstens für das *Neutrino* in Frage zu kommen.

Kl. Müller.

4-205 **Iu. M. Shirokov.** *On relativistic invariance in quantum theory.* Soviet Phys.-Doklady **1**, 777—781, 1956, Nr. 1/6. (Nov./Dez.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. SSSR **111**, 1223, 1956, Nr. 6.) (Moscow, M. V. Lomonosov State Univ.) Vf. untersucht die allgemeinen Forderungen, die von *jeder relativistischen Quantentheorie* erfüllt sein müssen. Diese lassen sich aus gruppentheoretischen Gesichtspunkten gewinnen und

als Vertauschungsrelationen $[R_\mu(x), R_\nu(x')] = i \left\{ R_\nu(x) \frac{\partial}{\partial x_\mu} - R_\mu(x') \frac{\partial}{\partial x'_\nu} \right\} \cdot \delta(x - x')$

formulieren. Darin wird $\int dx R_\mu(x) = p_\mu$, $\int dx (x_\mu R_\nu(x) - x_\nu R_\mu(x)) = M_{\mu\nu}$, wo p_μ den Impuls und $M_{\mu\nu}$ den Drehimpuls bedeutet. Diese Relationen sind *allgemeiner* als die gewöhnlichen Invarianzbedingungen der Quantenfeldtheorie und bringen zum Ausdruck, daß die Raum-Zeit-Beziehungen dem *Unbestimmtheitsprinzip* Rechnung tragen. Sie gelten für beliebige Dimensionszahlen des Raumes, also auch für den dreidimensionalen Raum: $\mu, \nu \rightarrow i, j = 1, 2, 3$. In der Tat sind nun diese Vertauschungsrelationen in der nichtrelativistischen Quantenmechanik erfüllt. Für eine Wellenfunktion $\psi(x)$ hat

$R_i(y)$ z. B. die Form $R_i(y) = \frac{1}{i} \delta(x - y) \frac{\partial}{\partial x_i} - \frac{1}{2i} \frac{\partial \delta(x - y)}{\partial y_i}$. Dagegen sind die

Relationen in der Quantenfeldtheorie nicht erfüllt. Hierbei kommt ein fundamentaler Unterschied beider Theorien zum Tragen: in der Quantenfeldtheorie sind die Koordinaten c -Zahlen, in der nichtrelativistischen Quantenmechanik dagegen Operatoren. — Es wird vermutet, daß es zur Beseitigung der Schwierigkeiten in den Quantenfeldtheorien weniger grundlegend neuer Ideen als vielmehr einer korrekteren Formulierung der *vohlbekannten* Ideen von Relativität und Quanteneigenschaften bedarf.

Kl. Müller.

4-206 **M. Z. v. Krzywoblocki.** *On some aspects of diabatic flow and general interpretation of the wave mechanics fundamental equation.* Acta phys. austr. **12**, 60—69, 1958, Nr. 1. (Urbana, Univ. Ill.)

V. Weidemann.

4-207 **Richard Bourret.** *Representation of the M operator of Freistadt and Struik.* Amer. J. Phys. **27**, 430, 1959, Nr. 6. (Sept.) (Dalgren, Virg., Naval Proving Grohnd.)

4-208 **Saul T. Epstein.** *Thomson atom.* Amer. J. Phys. **27**, 430, 1959, Nr. 6. (Sept.) (Lincoln, Nebr., Univ.)

4-209 **F. Cerulus.** *Statistical weights of many-particle systems in spin or isospin space.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **15**, 402—425, 1960, Nr. 3. (Geneva, CERN.)

4-210 **A. B. Datzeff.** *Sur l'interprétation de la mécanique quantique. II. Détermination de la probabilité de présence.* J. Phys. Radium **21**, 201—211, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Sofia, Univ., Chaire Phys. théor.) Behnsch,

4-211 B. A. Lippmann. *High-energy, semiclassical scattering processes.* Ann. Phys. N. Y. **1**, 113-119, 1957, Nr. 2. (Mai.) (Brooklyn, N. Y., Polytech. Inst., Microwave Res. Inst.) Die formale Streutheorie im Falle zweier Potentiale V_1 und V_2 , bei der nur die Streuung durch V_1 exakt bekannt ist, kann in die Form einer Integralgleichung gebracht werden, deren inhomogener Term die Amplitude für die V_1 -Streuung ergibt, während jede Iteration einen zusätzlichen Streuteil durch V_2 liefert. Diese Integralgleichung wird abgeleitet und auf den Fall angewendet, daß beide Potentiale V_1 , V_2 Streuung hoher Energie im halbklassischen Gebiet entsprechen. Mit V_1 wird der Teil des Potentials identifiziert, der Nullwinkel-Streuung hervorruft, während der Rest V_2 die Streuung durch endliche Winkel bewirkt. Dann entspricht der inhomogene Term der Integralgleichung der WKB-Approximation im Gebiet hoher Energie und stimmt außerdem mit der Wellenfunktion von GOL'DMAN und MIGDAL (Soviet Phys.-JETP **1**, 304, 1955) überein; die erste Iteration liefert eine kürzlich von SCHIFF (Ber. **36**, 997, 1957) angegebene Wellenfunktion, während unendliche Iteration auf die exakte Wellenfunktion führt. — Zu Beginn führt der Vf. eine besondere Operation, die sog. „ λ -Konjugation“, ein, die sich beim Operieren mit dem Formalismus der Streutheorie als nützlich erweist. Kl. Müller.

4-212 I. C. Percival. *A variational principle for scattering phases.* Proc. phys. Soc. Lond. **76**, 206-216, 1960, Nr. 2 (Nr. 488). (1. Aug.) (London, Univ. Coll., Phys. Dep.) Erweiterung der von DEMKOW (Variations-Prinzipien in der Stoßtheorie, Moskau Staatsverlag für Physik und Mathematik 1958, in Russisch) angegebenen Methode und Vergleich mit anderen Variationsverfahren. Ableitung einer Variationskorrektur für aus Näherungs-Wellenfunktionen gewonnenen Phasen, einer Störungstheorie erster Ordnung, einer BORNSchen Näherung und einer Variationsmethode zur Ermittlung von Näherungs-Wellenfunktionen analog zu der von KOHN (Phys. Rev. **74**, 1763, 1948). Die letztgenannte Methode scheint schlechter zu sein als die von KOHN, aber die Phasenkorrektur angewendet auf eine KOHNsche Funktion besser als die entsprechende nach KOHN. Für einen einzelnen Kanal ist die Variationsmethode über einen weiteren Bereich anwendbar als andere Variationsverfahren erster Ordnung, die Störungstheorie wahrscheinlich genauer. Für viele Kanäle ist die Anwendung beschränkt durch Singularitäten für die abseits der Diagonale stehenden Elemente der Phasenmatrix. Diese Singularitäten erscheinen nicht in der Ableitung der BORNSchen Näherung für die Phasenmatrix, die deshalb dieselben Vorteile gegenüber anderen Formen der BORNSchen Näherung bietet wie beim einzelnen Kanal. Verallgemeinerung auf viele Kanäle nicht vollständig, da sich eine stationäre Phasenmatrix nicht definieren läßt.

G. Schumann.

4-213 Herbert B. Rosenstock. *Critical points in three dimensions.* J. Phys. Chem. Solid **2**, 44-54, 1957, Nr. 1. (März.) (Washington, U. S. Nav. Res. Lab.) Nach VAN HOVE (Ber. **35**, 1624, 1956) hat die Periodizität von Energieflächen $E(k)$ 1. zwangsläufig die Existenz einer oft größeren Anzahl „kritischer Punkte“ (CP: Maxima, Minima (M-Punkte) oder Sattelpunkte (S-Punkte)) zur Folge, 2. verursachen die CP Singularitäten in der Dichte der Energiezustände im Bändermodell. Die Lokalisierung der CP ist daher für die Bandtheorie, aber auch für die Spinwellentheorie und die Gitterdynamik wichtig. $E(k)$ ist implizite Lösung einer recht komplizierten Sekulargleichung, deren Sekulardeterminante sich aber auf dem Rande des „interessierenden Gebietes“ (d. h. z. B. der BRILLOUIN-Zone) sehr stark vereinfacht, so daß sich möglicherweise sämtliche zweidimensionalen (2D) CP auf dem Rande bestimmen lassen. Zwischen den 2D CP und den 3D CP besteht ein topologischer Zusammenhang (ein entsprechender Zusammenhang zwischen 1D CP und 2D CP wurde vom Vf. bereits in Phys. Rev. **97**, 290, 1955 gefunden). V. löst das topologische Problem im 3D, indem er zeigt, wie sich aus der Kenntnis der 2D CP die Differenz $m_3 - s_3$ zwischen der Anzahl der M_3 - und der S_3 -Punkte bestimmen läßt. m_3 und s_3 selbst lassen sich damit noch nicht finden, aber immerhin eingrenzen, wenn man eine obere Grenze $\bar{c}_3 \geq c_3 = m_3 + s_3$ angeben kann. Methoden zur Bestimmung von \bar{c}_3 werden diskutiert. Kl. Müller.

4-214 H. Cornille et M. Chapdelaine. *Diffusion cohérente des photons de 2,62 MeV par les électrons de la couche K du mercure.* Nuovo Cim. (10) **14**, 1386-1390, 1959, Nr. 10.

16. Dez.) (Paris, Ecole Norm. Sup., Lab. Phys.) In dieser Arbeit wird die RAYLEIGHsche Diffusion von K-Elektronen und die THOMSONsche Kerndiffusion berechnet, um die Versuchsergebnisse über die kohärente Diffusion von Photonen mit 2,62 MeV durch Blei zu interpretieren. Ausgehend von der Formel für die Abhängigkeit des Wirkungsquerschnittes vom Diffusionswinkel wurden mit Hilfe einer Rechenmaschine I. B. M. 704 die Diffusionsamplituden bis auf 40 Glieder der LEGENDRESchen Entwicklung bestimmt, was auch die Lösung von 1000 gekoppelten radialen DIRACschen Gleichungen, die die Gegenwart eines COULOMB-Feldes einschließlich inhomogener Terme für die Wechselwirkung mit dem elektromagnetischen Feld der Photonen berücksichtigen, nötig machte. Zwischen 30 und 70° existiert eine Unstimmigkeit zwischen den theoretischen und experimentellen Kurven, die nicht durch die Diffusion von L-Elektronen, die Kernresonanz und die Meßfehler erklärt werden kann. Es ist wahrscheinlich, daß in diesem Energiebereich der DELBRÜCK-Effekt einen wesentlichen Beitrag leistet.

Steinacker.

4-215 **Haridas Banerjee.** *Polarisation effects in elastic scattering of Dirac electrons by screened Coulomb field.* Acta phys. austr. **12**, 70—83, 1958, Nr. 1. (Kharagpur, India, Inst. Technol., Dep. Phys.)

4-216 **W. Ja. Fainberg.** *Die Anwendung der Methode der Dispersionsrelationen in der Quantenelektrodynamik.* Phys. Abh. Sowjetunion N. F. **2**, 275—288, 1960, Nr. 4. (Übers. aus: Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1361—1371, 1959.) V. Weidemann.

4-217 **Bipin R. Desai.** *Proton-antiproton annihilation in protonium.* Phys. Rev. (2) **119**, 1385—1389, 1960, Nr. 4. (15. Aug.) (Berkeley, Calif., Univ., Lawrence Radiat. Lab.) BALL und CHEW (Ber. **37**, 1917, 1958) haben ein Modell für die Nukleon-Antinukleon-Wechselwirkung vorgeschlagen, nach welchem bei niederen Energien nur wenige Eigenzustände des Nukleon-Antinukleon-Systems betrachtet werden müssen. Mit diesem Modell berechnet Vf. in der WKB-Näherung die Einfangraten γ_c für die verschiedenen Eigenzustände von Protonium. Es ergibt sich, daß diese Raten γ_c empfindlich von den Spin-, Isotopenspin- und Gesamtdrehimpulswerten von Protonium abhängen, nicht so sehr von Bahndrehimpulsen. Mittelwerte für γ_c sind $5,3 \cdot 10^{18}/n^3 \text{sec}^{-1}$ für nS-Zustände, $4,3 \cdot 10^{14}/n^3 \text{sec}^{-1}$ für nP-Zustände. Wegen der relativ langen Reichweite der Wechselwirkung im BALL-CHEW-Modell ist die P-Einfangrate um zwei Größenordnungen größer als beim ($K^- - p$)-Atom. Daher werden — im Anschluß an bekannte Berechnungen beim ($K^- - p$)-Atom — nun auch hier STARK-Effekt-Stöße untersucht. Rohe Überlegungen weisen darauf hin, daß auch für Protonium der Einfang hauptsächlich von S-Zuständen her geschieht.

E. Sauter.

4-218 **Bipin R. Desai.** *Pion multiplicity in nucleon-antinucleon annihilation.* Phys. Rev. (2) **119**, 1390—1394, 1960, Nr. 4. (15. Aug.) (Berkeley, Calif., Univ., Lawrence Radiat. Lab.) Um die Multiplizität zu berechnen, wird das statistische Modell von FERMI benutzt, nun aber mit einem LORENTZ-invarianten Phasenraum, was ein neues Wechselwirkungsvolumen V ergibt. Zu den statistischen Betrachtungen kann man Auswahlregeln hinzufügen, die gewisse Pionen-Multiplizitäten verbieten. Es ergibt sich damit aber eine wesentliche Änderung in der Verteilung der Zahl der wegfliegenden Pionen. Es werden Energien von 50 MeV, 140 MeV und 0 MeV im Fall des Protoniums benutzt. Bei 140 MeV und bei Protonium ist die Zweipionen-Erzeugung beträchtlich verringert. Ungegebarte Ereignisse bei der $p\bar{p}$ -Zerstrahlung sind bei Vernichtung in Ruhe (bei Protonium) um etwa den Faktor zwei weniger im Vergleich zur Vernichtung im Fluge. Der gesamte Mittelwert der Multiplizität bleibt jedoch ungeändert. Um Übereinstimmung mit den beobachteten Multiplizitäten zu bekommen, muß der Wert des neu definierten Volumens — in Einheiten des FERMI-Volumens — für $p\bar{p}$ - und $N\bar{p}$ -Vernichtung etwa 10 sein (N bedeutet ein „mittleres“ Nukleon: 50% Proton, 50% Neutron).

E. Sauter.

4-219 **A. A. Anselm.** *Über einige allgemeine Eigenschaften der Ausbreitungsfunktion des Photons in der Quantenelektrodynamik.* Sh. exp. teor. Fis. **38**, 1288—1296, 1960, Nr. 4. (Orig. russ.) (Leningrad, Phys.-Tech.-Inst.) Im Zusammenhang mit der Frage, ob die Schwierigkeiten bei der Anwendung der Quantenfeldtheorie auf Effekte in kleinen

Abständen von inneren Widersprüchen der Theorie oder Unbrauchbarkeit der üblichen Rechenmethoden herrühren, untersucht Vf. die GREENSche Funktion des Photons bei sehr hohen Energien und stützt sich dabei auf die allgemeinsten Eigenschaften der Theorie wie positiv-definite Wahrscheinlichkeiten, Renormierbarkeit, Eichinvarianz usw. Dies gelingt z. T.; die entwickelten qualitativen Vorstellungen sind in sich konsistent; ein strenger Beweis für die Null-Ladung allein aus Renormierung und LEHMANScher Entwicklung ist nicht möglich. Zunächst wird das Verhalten der D-Funktion des Protons weit unterhalb der kritischen Energie (entsprechend dem nichtphysikalischen Pol, der bei der üblichen Rechnung in der GREENSchen Funktion entsteht) untersucht; die Ladungsabhängigkeit der D-Funktion kommt bis auf einen Zahlenfaktor heraus; entweder ist die D-Funktion ladungsunabhängig oder exponentiell klein (der letzte Fall entspricht der nichtlogarithmischen Divergenz der Renormierungskonstante bei exakter Lösung der Gleichungen der Quantenelektrodynamik). Ferner wird ein Modell der Quantenelektrodynamik bei sehr großen Werten der renormierten Kopplungskonstante untersucht; hier läßt sich in einem großen Gebiet die Energieabhängigkeit der GREENSchen Funktion bestimmen, allerdings muß hierbei angenommen werden, daß die Bedeutung des Massengliedes in der LAGRANGE-Funktion mit wachsender Kopplungskonstante nicht zu schnell steigt. Schließlich wird das Problem der Null-Ladung diskutiert; obwohl von Anfang an vorausgesetzt wird, daß es keine Null-Ladung gibt (daß also die Grundprinzipien der Theorie bei einer nichtverschwindenden renormierten Ladung vereinbar sind), wird die Beweisführung von LANDAU und POMERANTSCHUK nicht erschüttert.

Vogel.

4-220 **Anadijiban Das.** *Spinning charged test-particles in general relativity.* Progr. theor. Phys., Kyoto **23**, 610—615, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Dublin, Inst. Adv. Stud.) Der Vf. leitet gemäß der Methode von FOCK-PAPAPETROU aus den kombinierten EINSTEIN-MAXWELLSchen bzw. EINSTEIN-PROCASchen Feldgleichungen die allgemein-relativistischen Bewegungsgleichungen für ein geladenes Probeteilchen mit Spin her. Für spinlose Teilchen werden diese Bewegungsgleichungen zu den kovarianten LORENTZSchen und für neutrale Teilchen mit Spin zu denjenigen von PAPAPETROU (Proc. roy. Soc. (A) **209**, 248, 1951).

Treder.

4-221 **B. L. Joffé.** *Analytizität und Unitarität bei der Streuung skalarer Mesonen an einem statischen Nukleon.* Phys. Abh. Sowjetunion N. F. **2**, 364—370, 1960, Nr. 5 (Übers. aus: Sh. Tech. Fis. **37**, 1764—1769, 1959.)

V. Weidemann.

4-222 **David Bohm and Jean-Pierre Vigié.** *Relativistic hydrodynamics of rotating fluid masses.* Phys. Rev. (2) **109**, 1882—1891, 1958, Nr. 6. (15. März.) (Haifa, Israel Technion; Paris, France, Inst. Henri Poincaré.) Mit Hilfe des neuen Begriffs des „Schwerpunkts der Massendichte“ wird das Verhalten von Massen endlicher Größe, die aus rotierender Flüssigkeit bestehen, relativistisch behandelt. Eine Analyse der Relativbewegung dieses „Schwerpunkts der Massendichte“ und des gewöhnlichen Schwerpunkts führt auf eine durchsichtige physikalische Interpretation der von MATHISSON WEYSENHOFF und MÖLLER untersuchten Gleichungen. Es zeigt sich, daß noch allgemeinere Bewegungstypen möglich sind, die zusätzlichen Freiheitsgraden des relativistischen Flüssigkeitströpfchens entsprechen. Wie in einer weiteren Arbeit gezeigt werden soll, liefern diese Freiheitsgrade den Rahmen für eine Theorie der Quantenzahlen der Elementarteilchen (Isotopischer Spin, Strangeness usw.).

Kl. Müller.

4-223 **R. H. Davis.** *Grazing collisions of complex nuclei.* Phys. Rev. Letters **4**, 521—522, 1960, Nr. 10 (15. Mai.) (Tallahassee, Flor., Univ., Dep. Phys.) Die in letzter Zeit möglicherweise gewordene Erzeugung von Ionenstrahlen schwerer Kerne mit variabler und gut definierter Energie erlaubt neue Experimente zur Wechselwirkung zwischen komplexen Kernen. Mit Hilfe des optischen Modells wird der Potentialverlauf für streifenden Stoß und die Möglichkeit elastischer Streuung diskutiert.

Ramthun.

4-224 **K. Symanzik.** *On the many-particle structure of Green's functions in quantum field theory.* J. Math. Phys. **1**, 249—273, 1960, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Princeton, N. J. Inst. Adv. Study.) Die Struktur des Erwartungswertes retardierter multipler Komm

tatoren (r -Funktionen), wird in Abhängigkeit von der Anzahl der dekompositiven Teilchen im Absorptionsteil analysiert. Wie bei der Einteilchenstruktur findet man, daß eine r -Funktion die Summe einer endlichen Anzahl von Gliedern ist, wovon jedes (mit einer Ausnahme, dem irreduziblen Teilchen) im Impulsraum ein Produkt von irreduziblen Einteilchenfaktoren, verbunden durch Einteilchen-Propagationsfunktionen, ist. Bei der Zweiteilchenstruktur findet man, daß eine irreduzible Einteilchenfunktion die Lösung einer inhomogenen BETHE-SALPETER-Gleichung ist, deren Kern und inhomogener Teil irreduzible Zweiteilchenfunktionen sind. Diese Struktur, die auf höhere Teilchenzahlen verallgemeinert werden kann, erinnert an die Störungstheorie, sie wird hier aber allein aus der Lokalisierung und dem asymptotischen Verhalten abgeleitet. Die Folgerungen einer solchen Strukturanalyse für die Interpretation der Störungstheorie, für die Errechnung analytischer Ausdrücke von Streuamplituden und für einen Formalismus instabiler Teilchen sowie für die Stärke von Singularitäten verschiedener Funktionen werden untersucht.

Leisinger.

4-225 **Howard B. Levine.** *Diagram expansions in quantum statistics.* Phys. Fluids **3**, 225-245, 1960, Nr. 2. (März/Apr.) (Livermore, Calif. Univ., Lawrence Radiat. Lab.) Die quantenstatistische Theorie des Elektronengases von MONTROLL und WARD wird auf Mehrkomponentensysteme erweitert. Gleichzeitig gestattet es der Formalismus, sowohl innere Koordinaten wie den Spin der Teilchen (FERMI- und BOSE-Teilchen) als auch ein gegebenes äußeres Feld mit zu berücksichtigen. Mit Hilfe einer zweckmäßigen mathematischen Terminologie lassen sich die Gleichungen für Mehrkomponentensysteme auf eine einfache und geschlossene Form bringen. So wird es mit dieser Theorie möglich, die direkte Struktur aller Ladungen zu berücksichtigen und freizukommen von häufig gemachten Annahmen eines verschmierten Ladungsuntergrundes. Anwendungen der Theorie ergeben sich also u. a. auf den Plasmazustand der Gase, die Theorie der Supraleiter und die Theorie der Metalle. Der Ausgangspunkt der vorliegenden Theorie ist die SIEGERTSche Integralgleichung für die Dichtematrizen. Näherungslösungen werden durch Iteration gewonnen. Dann werden Diagramme konstruiert, die die Terme in der Entwicklung der Spur der Dichtematrix charakterisieren. Der Übergang zur klassischen Mechanik läßt sich durch die Forderung $\lim_{h \rightarrow 0}$ durchführen. Die allgemeinen Formeln gehen dann in die MAYERSchen Cluster-Entwicklungen über. Beziehungen der Theorie zu den Untersuchungen von LEE und YANG werden diskutiert.

Kelbg.

4-226 **R. H. Dishington.** *Rate of strain invariants in the kinematics of continua.* Phys. Fluids **3**, 482, 1960, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Pacific Palisades, Calif.) Die Deformation eines Flüssigkeitselements wird beschrieben durch den Tensor der zeitlichen Änderung der Spannung. Die Determinante dieses Tensors hat eine charakteristische Gleichung vom dritten Grade, deren drei Koeffizienten als skalare Invarianten bezeichnet werden. Die erste Invariante stellt die relative zeitliche Änderung eines infinitesimalen Volumens, also $\lim_{v \rightarrow 0} (1/V) dV/dt$, dar. Ziel des vorliegenden Kurzbeitrages ist, auch den beiden

anderen Invarianten eine physikalische Bedeutung zuzuordnen. Es wird gezeigt, daß die zweite bzw. dritte Invariante von der relativen zeitlichen Volumenänderung zweiter bzw. dritter Ordnung, also von $\lim_{v \rightarrow 0} (1/V) d^2V/dt^2$ bzw. $\lim_{v \rightarrow 0} (1/V) d^3V/dt^3$, denjenigen

Anteil darstellt, welcher allein durch die Geschwindigkeit der sich deformierenden Oberfläche bedingt ist.

Pechan.

4-227 **L. J. Tassie.** *Electron excitation of collective nuclear transitions.* Aust. J. Phys. **11**, 481-489, 1958, Nr. 4. (Dez.) (Canberra, Austr. Nat. Univ., Res. School Phys. Sci.) Kollektive Kernübergänge, angeregt durch unelastische Streuung hochenergetischer Elektronen, werden nach einem hydrodynamischen Modell behandelt, das inkompressibel und frei von innerer Rotation ist. In der BORNSchen Näherung werden die Streuformfaktoren für verschiedene Ladungsverteilungen bei Quadrupolübergängen berechnet und die Empfindlichkeit der Streuung von der Form der Ladungsverteilung untersucht. Der Effekt der Kernkompressibilität wird diskutiert.

Pott.

4-228 **Gerald Goertzel.** *The method of discrete ordinates.* Nuclear Sci. Engng **4**, 581-587, 1958, Nr. 4. (Okt.) (White Plains, N. Y., Nucl. Developm. Corp. America.) Für den

Neutronentransport werden die Lösungen der BOLTZMANN-Gleichung in ebener und kugelförmiger Geometrie diskutiert. Hierbei zeigt sich, daß sich die Lösungsmethoden mit diskreten Koordinaten von derjenigen mit Kugelfunktionen lediglich durch lineare Transformationen der abhängigen Variablen unterscheidet. Pott.

4-229 Wm. Howard Arnold jr. *Two group calculation of prompt neutron lifetime.* Nuclear Sci. Engng 4, 598—600, 1958, Nr. 4. (Okt.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Atomic Power Dep.) Es wird ein Verfahren angegeben, mit dem in einfacher Weise die Neutronenlebensdauer nach der Zweigruppentheorie berechnet werden kann. Pott.

4-230 G. K. Oertel and S. F. Singer. *Some aspects of a three-body problem.* Astronaut. Acta 5, 356—366, 1959, Nr. 4. Es wird hier theoretisch die Bewegung einer Partikel im Feld zweier nicht rotierender Massenzentren, die getrennt bleiben, untersucht. Dabei wird ein von CHARLIER entwickelter Formalismus angewendet und die Grenzen für die Bewegung der kleinen Masse abgeleitet. Die Gleichungen der beiden Begrenzungs-ellipsen hängen nicht davon ab, wie die Gesamtmasse zwischen den zwei Anziehungszentren verteilt ist, sondern bloß von der Trennung der beiden Zentren. Doch hängt die Geschwindigkeit von der Massenverteilung ab. Für den Fall, wenn die beiden Begrenzungsellipsen zusammenfallen, sind die Energie und auch die Gleichung der Bahn unabhängig von der Verteilung der Gesamtmasse zwischen den beiden Zentren, wobei die Energie die KEPLER-Energie für die besondere Bahn ist. Staab.

4-231 K. H. Tzou. *Groupes de transformation et les états propres dans les théories du neutrino.* J. Phys. Radium 21, 537—543, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Paris, Inst. Henri Poincaré.) Betrachtet wird die Invarianz der Elektronentheorie von DIRAC für masselose Teilchen unter der allgemeinen LORENTZ-Gruppe und unter der Inversionsgruppe $\{I, P, T, M, C\}$, wo P, T Raum- und Zeitumkehr, M Masseninversion und C Ladungskonjugation bedeuten. Bei masselosen Teilchen treten zwei Eichinvarianzen auf: C (bei neutralen Teilchen) und M . Die Operation M bedeutet nur Multiplikation mit γ_5 . γ_5 ist eine Konstante der Bewegung. Die Transformationseigenschaften der Eigenfunktionen in der Vierkomponententheorie und in der Zweikomponententheorie unter den vier Transformationen der Transformationsgruppe lassen sich anschreiben. Zur Identifikation der Eigenzustände werden zwei Beispiele betrachtet, die ebene monochromatische Welle und die monochromatische Kugelwelle. Die Eichinvarianz C ist keine vollkommene Invarianz, da sie zwei ebene Wellen entgegengesetzter Helizität und Chiralität oder zwei Kugelwellen mit entgegengesetzten Quantenzahlen für Drehimpuls und Chiralität verknüpft. — Die Eichinvarianz M ($= \gamma_5$) ist dagegen eine vollkommene Invarianz: beliebige Eigenzustände werden unter M reproduziert. E. Sauter.

4-232 J. Yvon. *Mécanique statistique quantique. Opérateurs densités et grandeurs thermodynamiques.* J. Phys. Radium 21, 569—574, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Saclay, C. E. N.) Nach einer ausführlichen Einleitung werden für eine allgemeine Quantenflüssigkeit mit Teilchen-Wechselwirkung, die mit einem großen Reservoir in Teilchenaustausch steht, der Ein- und Zweiteilchen-Dichteoperator (μ_1, μ_{12}) als eine Reihe nach Potenzen der Aktivität z mit temperaturabhängigen Koeffizienten (Operatoren) berechnet. Wie für den Fall kleinerer Aktivitäten (Glieder bis z^2) gezeigt wird, kann in gewissen Fällen, in denen der dem System zuzuordnende Streuoperator Ω existiert, μ_{12} durch μ_1, μ_2 ausgedrückt werden; μ_{12} hängt dann nicht mehr explizit von Temperatur und Aktivität ab. Dieser Ausdruck soll daher auch für Nichtgleichgewichte gelten. Der Formalismus kann dementsprechend auf zeitlich variable Systeme angewandt werden. Kröner.

4-233 J. Kvasnica. *Losses through bremsstrahlung in relativistic and ultra-relativistic region of electron temperatures of plasma.* Czech. J. Phys. (B) 10, 261—267, 1960, Nr. 4. (Prague, Charles Univ., Fac. Tech. a. Nucl. Phys.) In einem hinreichend verdünnten Plasma haben die Felder der geladenen Partikel COULOMB-Charakter, weswegen der Wirkungsquerschnitt $d\sigma_\omega$ für die Emission eines Quants γ im Energieintervall $h d\omega$ während Elektron-Ionen- und Elektron-Elektron-Kollisionen nach der quantenelektrodynamischen Formel bestimmt werden kann. Die Verluste in Elektron-Ionen-Kollisionen werden unter Verwendung einer BOLTZMANN-Verteilung und der Formel von

BETHE-HEITLER für den Wirkungsquerschnitt berechnet, was teilweise zu analytisch nicht bestimmbareren Integralen führt. Deswegen wird mit der Annäherung $x \approx \text{sh } x$ ($x \lesssim 1$) gearbeitet, die im relativistischen Gebiet zulässig ist. Diese Methode führt zu der in der Dipolnäherung bereits früher berechneten Formel. Im ultrarelativistischen Bereich wird eine Verteilungsfunktion verwendet, die der Verteilung für ein ultrarelativistisches ideales Gas unter Vernachlässigung der Ruheenergie der Elektronen äquivalent ist, worauf die Gesamtverluste wiederum teilweise durch elementare Integration bestimmt werden. Durch numerisches Einsetzen zeigt sich, daß es im ultrarelativistischen Fall zur Bildung von Elektron-Positron-Paaren kommen kann.

Steinacker.

4-234 **J. T. Grin, S. I. Drosdow und D. F. Sarezki.** *Die Trägheitsmomente ungerader Atomkerne.* Sh. exp. teor. Fis. **38**, 1297—1303, 1960, Nr. 4. (Orig. russ.) Für $150 < A < 190$ und $A > 225$ sind die Kerne deformiert, und neben den Einteilchentermen treten auch Rotationszustände auf. Wie man aus dem Experiment weiß, sind die Trägheitsmomente ungerader Kerne durchschnittlich 10—20%, in Einzelfällen 30 oder sogar 60% (Grundzustand des Dy^{161}) größer als die benachbarter gerader Kerne (Einheit: Trägheitsmoment des starren Körpers). Vff. benutzen zur Ableitung eines Ausdrucks für die Trägheitsmomente und ihre Differenzen nicht wie INGLIS, BOHR, MOTTELSON und NILSSON das Einteilchenmodell (ohne konsequente Berücksichtigung der Paarkorrelation), sondern die GREENSche Funktion für ein endliches System mit ungerader Teilchenzahl (GRIN u. a., Ber. **39**, Nr. 11—156, 1960) und die Methode, die MIGDAL (Ber. **39**, Nr. 5—797, 1960) für gg-Kerne entwickelt hat. Die Theorie beschreibt die Abhängigkeit des Trägheitsmomentes ungerader Kerne vom Zustand des ungeraden Teilchens befriedigend, was zur Klassifizierung nach dem NILSSONschen Schema und zur Abschätzung von Δ nützlich ist.

Vogel.

4-235 **Kanji Fujii and Daisuke Itô.** *On multipole model of baryon-pion interactions.* Progr. theor. Phys., Kyoto **23**, 815—820, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Sapporo, Univ., Inst. Phys.) Im Multipolmodell für Elementarteilchen von ITÔ sind Baryonen verschiedene innere Zustände eines nichtlokalen Gebildes; starke und schwache Wechselwirkungen der Baryonen- und Pionfelder sind die Monopol- und Dipolwechselwirkungen zwischen Pion und dem nichtlokalen Teilchen. Im Gegensatz zu früheren Arbeiten wird hier das Modell so weit detailliert, daß quantitativer Vergleich mit dem Experiment möglich ist. Früher wurde angenommen, daß die innere Dichteverteilung nicht spiegelsymmetrisch ist. Dies wird hier erweitert zu folgender Annahme: Die innere Dichteverteilung sei nicht symmetrisch gegen gleichzeitige Inversion der inneren Raumkoordinaten und der Koordinaten im Ladungsraum (Isoraum). Die inneren Wellenfunktionen der ausgedehnten Baryonen werden als Mischungen zu gleichen Teilen aus symmetrischen und antisymmetrischen (gegen jene gleichzeitige Spiegelung) Anteilen angenommen. Die damit abgeleiteten schwachen Wechselwirkungen sind den $|\Delta I| = 1/2$ -Wechselwirkungen mit globaler Symmetrie von D'ESPAGNAT und PRENTEKI äquivalent.

E. Sauter.

4-236 **Takehiko Takabayasi.** *Theory of relativistic rotators and elementary particles. I.* Progr. theor. Phys., Kyoto **23**, 915—941, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Nagoya, Univ., Phys. Inst.) Elementarteilchen werden nicht mehr als geometrische Punkte aufgefaßt, sondern als Körper mit gewisser räumlicher Ausdehnung. Die einzige Konsequenz, die hier daraus gezogen wird, ist, den Elementarteilchen Rotationsfreiheitsgrade zuzuschreiben, sie als Rotator zu betrachten; die räumliche Ausdehnung wird nicht explizit benutzt. Infolge seines inneren Drehimpuls besitzt das Teilchen einen Spin; hier gelingt es aber weiter, den Isospin mit dem MINKOWSKI-Raum zu verknüpfen. Der relativistische Rotator (spezielle Relativitätstheorie!) stellt ein Gebilde dar, das eine LORENTZ-Transformation trägt, und sein augenblicklicher Bewegungszustand definiert ein LORENTZ-System, das Körpersystem genannt wird. Die kinematischen Variablen a_μ^E werden als Koordinaten-Vierbein eingeführt (die a_μ^r legen körperfeste Radiusvektoren fest), auf andere Darstellungen wird hingewiesen (griechische Indizes: 1, ..., 4; deutsche: 1, ..., 3). Die a_μ^E sind nichts anderes als die Koeffizienten der LORENTZ-Transformation vom Laboratoriumssystem zum Körpersystem. Nun werden schrittweise die für das Modell charak-

teristischen Bedingungen eingeführt: innere Isotropie, Reflexionssymmetrie, Starrheit. Die drei Raumkomponenten des Sechservektors „innerer Drehimpuls“ bezüglich des Körpersystems lassen sich als Isospinkomponenten deuten. Ein solches Teilchenmodell besitzt insgesamt sechs innere Freiheitsgrade, die sich außer Spin und Isospin (jeweils Betrag und dritte Komponente) noch der inneren Händigkeit und der Ruhmasse zuordnen lassen. Die allgemeine Dynamik wird durch die LAGRANGE-Funktion bestimmt. Wählt man für deren Rotationsanteil verschiedene Formen, so erhält man verschiedene Rotatormodelle, unter ihnen auch die bekannten Modelle von WEYSSENHOFF, HÖNI, PAPAPETROU, NAKANO, aber auch völlig neue. E. Sauter.

4-237 **Iaso Umemura.** *The effect of π^2 term in the S-wave π -N scattering.* Progr. theor. Phys. Kyoto **23**, 1216—1218, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Nagoya, Univ., Inst. Theor. Phys.) Als effektive HAMILTON-Funktion wird H_s benutzt, das aus H_π , $\pi\pi_0$, $\varphi\varphi$ und einem Glied mit $\pi_0\varphi_k$ besteht. Man erhält sofort die Bewegungsgleichung. Dann definiert man das Matricelement T_{ij} zwischen dem Einnukleon-Zustand und dem gestreuten Zustand für das Pion. Durch Umformung und Linearisierung ergeben sich hiermit schließlich die Streuphasen. Die so bei Anwesenheit des π^2 -Terms berechneten Phasen werden mit den Experimenten verglichen: es ergibt sich damit dann eine bessere Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment. E. Sauter.

4-238 **I. M. Lifshitz and M. I. Kaganov.** *Some problems of the electron theory of metals. I. Classical and quantum mechanics of electrons in metals.* Soviet Phys.-Uspekhi **2**, 831—855, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Engl. Übers. aus: Usp. Fiz. Nauk **69**, 419, 1959.) V. Weidemann.

4-239 **C. G. Darwin.** *The clock paradox in relativity.* Nature, Lond. **180**, 976—977, 1957, Nr. 4593. (9. Nov.) (Cambridge, Newnham Grange) Vf., der keinen Zweifel läßt, daß das von H. DINGLE (Nature **179**, 1242, 1957) kritisierte „Uhrenparadoxon“ 1. ein reeller Effekt ist, 2. mit dessen Nichtexistenz die gesamte Relativitätstheorie fallen würde, führt das bekannte Gedankenexperiment mit den beiden Beobachtern im einzelnen während der Reise aus, indem er jedes Raumschiff die Werte der Eigenzeit durch Lichtsignale aussenden läßt, so daß beide Raumfahrer ein Logbuch über die Signale des Schwesterschiffes führen können. Die Zeitintervalle der Umkehrbeschleunigungen dürfen vernachlässigt werden, wodurch das Problem auf die spezielle Relativitätstheorie zurückgeführt ist. Beim Vergleich nach der Rückkehr erweisen die Logbücher sich als *völlig verschieden*; *beide bestätigen*, daß der umherreisende Raumfahrer jünger geblieben ist, obwohl man auf den ersten Blick annehmen könnte, daß die Zeitdilatation des relativistischen DOPPLER-Effekts beiden Beobachtern in symmetrischer Weise zugute kommt. Nimmt man als Relativgeschwindigkeit $\pm \frac{1}{2}c$ an, ergeben sich im Zahlenbeispiel alle DOPPLER-Faktoren *ganzzahlig*, so daß die lästigen Irrationalitäten wegfallen (nächst. Ref.). Kl. Müller.

4-240 **Herbert Dingle.** *The clock paradox in relativity.* Nature, Lond. **180**, 1275—1276, 1957, Nr. 4597. (7. Dez.) (Purley, Surrey.) Vf. untersucht DARWINS (s. vorst. Ref. Gedankenexperiment zur Frage des „Uhrenparadoxons“). Sei S_0 der ruhende (0, t_0 , T_0 kennzeichnen Abreise, Umkehr, Ankunft an der Uhr S_0), S_1 der reisende Beobachter (0, t_1 , T_1 dessen Beobachtungen der Ereignisse an der Uhr S_1). Dann gilt: $n\beta t_0 + (T_0 - t_0)n/\beta = nT_1$, $n\beta t_1 + (T_1 - t_1)n/\beta = nT_0$ (n = Zahl der Lichtsignale pro Eigenzeiteinheit). Nach Vf. muß dem Relativitätspostulat zufolge $t_0 = t_1$ sein, woraus $T_0 = T_1 = t_0 + \beta t_0 = t_1 + \beta t_1$ folgt, d. h. *es existiert kein Paradoxon*. Dagegen berücksichtigt DARWIN, daß das Umkehrereignis für S_0 erst mit dem Eintreffen des Lichtsignals ($t = t_0$), das S_1 im Augenblick der Umkehr aussandte, reell wird, d. h. es muß dann $t_0 = \frac{1}{2} \cdot T_0 + T_0 v/(2c)$ gelten; dann folgt aber $T_1 = T_0 / \sqrt{1 - v^2/c^2} < T_0$, d. h. *man erhält gerade das Paradoxon*. Vf. verwirft DARWINS Schlußweise, da sie 1. die Richtungsumkehr von S_1 bei S_1 *lokalisiert*, weil das Eintreffen des Umkehrereignisses bei S_1 später erfolgt; 2. *einen absoluten Äther einführt*, weil der Abstand $S_0 S_1$ im Augenblick der Umkehr im Zeitmaß $\frac{1}{2} \cdot T_0 v$ von S_0 gemessen wird. S_0 müßte also in diesem Äther ruhen, und die ganze Bewegung von S_1 würde relativ zu diesem Äther erfolgen. — (Anm. d. Ref.: Eine dynamische Unsymmetrie besteht tatsächlich. Die Relativitätstheorie ha-

es nicht mit kinematischer „Relativität“ sondern mit der Relativität zwischen *Inertialsystemen* zu tun. Aber nur S_0 kann für die Dauer des Experiments *fest* mit einem *Inertialsystem* verbunden werden! BUILDER, Ber. **37**, 1121, 1958.) Kl. Müller.

4-241 L. Essen. *The clock paradox of relativity*. Nature, Lond. **180**, 1061—1062, 1957, Nr. 4594. (16. Nov.) (Hampton, Middlesex, USA.) Die im Zusammenhang mit dem von H. DINGLE (Nature, **179**, 1242, 1957) kritisierten „Uhrenparadoxon“ im Gedankenexperiment auftretende relativistische Zeitdilatation kommt zustande, wenn der Beobachter von der Uhr des bewegten Systems nur Lichtsignale empfangen, das Ziffernblatt der eigenen Uhr aber unmittelbar ablesen kann. (Anm. d. Ref.: Das ist gegenüber EINSTEINS Erkenntnis von 1905 nichts Neues.) Vf. fährt fort: „Bei Nichtberücksichtigung von Beschleunigungseffekten (die schon EINSTEIN vernachlässigte) folgt aber aus dem Relativitätspostulat“, daß beim direkten Vergleich am Schluß der Reise die Ablesungen an beiden Uhren übereinstimmen. (Anm. d. Ref.: Das ist DINGLES These.) Das Paradoxon kann auch nicht durch Beschleunigungen hervorgerufen werden, da sonst Daten hierüber in das Experiment eingehen müßten. Denn selbst ein Gedankenexperiment kann nur ein Ergebnis liefern, das in irgendeiner Form in den Daten des Experiments bereits enthalten ist. Kl. Müller.

4-242 Nathan Rosen. *Energy and momentum of cylindrical gravitational waves*. Phys. Rev. (2) **110**, 291—292, 1958, Nr. 1. (1. Apr.) (Haifa, Israel, Inst. Technol., Dep. Phys.) Vf. hatte bei früheren Rechnungen gefunden, daß zylindrische Gravitationswellen, die von einer Linienquelle emittiert werden, weder Energie noch Impuls mitzuführen scheinen. Letzteres folgte aus der Form des Energie-Impulsdichte-Pseudotensors, der in zylindrischen Polarkoordinaten bestimmt worden war. Dieses Verfahren ist aber zweifelhaft, weil Integrale der Komponenten dieses Tensors bekanntlich nur dann physikalische Bedeutung haben, wenn die Koordinatensysteme im Unendlichen in GALILEISCHE Systeme übergehen. In der Tat fallen die Schwierigkeiten fort, wenn man zu kartesischen Koordinaten übergeht, oder, was im wesentlichen auf dasselbe herauskommt, wenn man in Polarkoordinaten vom Pseudotensor zum entsprechenden Tensor übergeht. Es ergeben sich dann für die Energie- und Impulsdichte sowie für die den Gravitationswellen zugeordnete Stromdichte endliche und vernünftige Werte. Einzelheiten der Rechnung werden an anderer Stelle veröffentlicht werden. Kl. Müller.

Kl. Müller.

4-243 R. Arnowitt, S. Deser and C. W. Misner. *Energy and the criteria for radiation in general relativity*. Phys. Rev. (2) **118**, 1100—1104, 1960, Nr. 4. (15. Mai.) (Syracuse, N. Y., Univ., Dep. Phys.; Waltham, Mass., Univ., Dep. Phys.; Copenhagen, Denm., Univ. Inst. Teor. Fys.) In einer früheren Arbeit (Ber. **39**, Nr. 1—171, 1960) haben die Vff. eine nicht verschwindende HAMILTON-Dichte des Gravitationsfeldes definiert, die bei geeigneter Koordinatenwahl mit der Energiedichte identifiziert werden kann. Die Vff. zeigen, daß bei Verwendung eines im Unendlichen galileischen Koordinatensystems die Gesamtenergie zu einem mit Feldquellen gekoppelten Gravitationsfeld durch das über eine unendliche Sphäre zu nehmende Oberflächenintegral $E = - \int g^{T}_{T},_d S_d$ gegeben ist. Hierbei ist $-g^{T}_{T},_d$ einfach die HAMILTON-Dichte, die der linearisierten EINSTEINSCHEN Gravitationstheorie entspricht. Im Fall des reinen Gravitationsfeldes ist die gemäß den Vff. definierte Energie mit derjenigen identisch, die sich aus den Pseudotensoren von EINSTEIN oder LANDAU-LIFSCHITZ herleitet und die sich auch aus der neuen Energiedefinition von DIRAC (Phys. Rev. Letters **2**, 368, 1959) ergibt. — Eine Strömung von gravitativer Strahlungsenergie ist dann vorhanden, wenn in einem kanonischen Koordinatensystem ein im Unendlichen nicht verschwindender POYNTING-Vektor $-2\pi^{ij}$ existiert, wo die π^{ij} die kanonischen Impulsvariablen des Gravitationsfeldes sind.

Truder.

4-244 Asher Peres. *Null electromagnetic fields in general relativity theory*. Phys. Rev. (2) **118**, 1105—1110, 1960, Nr. 4. (15. Mai.) (Haifa, Isr., Inst. Technol., Dep. Phys.) Der Vf. gibt Lösungen der EINSTEIN-MAXWELLSCHEN Feldgleichungen an, die elektromagnetische Nullfelder im Sinne von RAINICH (Trans. Am. Math. Soc. **27**, 106, 1925) beschreiben, die mit longitudinalen ebenfrontigen Gravitationswellen gekoppelt sind. Im singularitätsfreien Fall sind die Lösungen des Vf. äquivalent den von TAKENO

(Tensor 8, 59, 1958) gefundenen rein-transversalen ebenen Wellen, für verschwindendes elektromagnetisches Feld sind sie vom PETROWSCHEN Typ II mit den Eigenwerten Null. Die nach EINSTEIN, LANDAU-LIFSCHITZ oder MOLLER definierten Pseudotensoren des longitudinalen Gravitationswellenfeldes sind sämtlich gleich Null. — Besitzt die longitudinale Gravitationswelle eine Wellenfront, so sind an dieser LICHNEROWICZ' (C. R. Paris 246, 893, 1958) Sprungbedingungen für den RIEMANN-Tensor automatisch erfüllt. An den Wellenfronten evtl. bestehende Unstetigkeiten der ersten Normalableitungen von $g_{\mu\nu}$ sind gemäß den Kriterien von PAPAPETROU und TREDER (Math. Nachr. 20, 53, 1959) durch eine Koordinatentransformation eliminierbar. Treder.

4-245 **Charles W. Misner.** *Wormhole initial conditions.* Phys. Rev. (2) 118, 1110—1114, 1960, Nr. 4. (15. Mai.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Der Vf. diskutiert die aus den EINSTEINSCHEN Vakuumgleichungen für ein momentan zeitunabhängiges Gravitationsfeld folgende Bedingung für die CAUCHYSCHEN Anfangswerte auf der raumartigen Hyperfläche $t = 0$. Es wird gezeigt, daß es Lösungen dieser Bedingung gibt, bei denen die Metrik auf der Anfangsmannigfaltigkeit singularitätsfrei ist, jedoch nicht einfach zusammenhängt, sondern vielmehr eine „wormhole“-Topologie im Sinne von WHEELER (Ber. 35, 1713, 1956) besitzt. Treder.

4-246 **P. G. O. Freund.** *Wave equations invariant under discontinuous groups and the problem of nuclear forces.* Acta phys. polon. 19, 139—148, 1960, Nr. 2. (Timisoara, Chair Phys., Fac. Mat. Fiz.) Es wird hervorgehoben, daß das physikalische Raum-Zeit-Kontinuum nur die Rolle eines Darstellungsraumes einer gewissen Gruppe spielt. In einer konsequent diskontinuierlichen Theorie kann man daher Raum-Zeit topologisch lassen, hingegen die grundlegende Gruppe muß man diskontinuierlich wählen. Eine 2-dimensionelle Theorie der Kernkräfte, die nur gegenüber einer diskontinuierlichen Drehungsgruppe invariant ist, wird besprochen. Es ergibt sich dabei eine Winkelperiodizität der Kernkräfte. 3- und 4-dimensionelle Verallgemeinerungen führen zur Notwendigkeit eines nichteuklidischen Raum-Zeit-Kontinuums und könnten daher eine mikrophysikalische Begründung der Gravitationstheorie EINSTEINS darstellen. Die üblichen Erhaltungssätze werden in der diskontinuierlichen Theorie verletzt. Freund.

4-247 **Yu. P. Chernov.** *Stationary rotation of cosmic gaseous masses in general theory of relativity.* Soviet Phys.-Doklady 4, 1230—1234, 1960, Nr. 6. (Mai/Juni.) (Engl. Übers. aus: Doklady Akad. Nauk SSSR 129, 762, 1959, Nr. 4.) V. Weidemann.

4-248 **Ratan Lal Brahmachary.** *A solution of the combined gravitational and mesic field equations in general relativity.* Progr. theor. Phys., Kyoto 23, 749—750, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Calcutta, Res. Train. School, Indian Statist. Inst.) Treder.

V. Mechanik

4-249 **Rolf Reißig.** *Forschungen und Fortschritte in der nichtlinearen Mechanik.* Forsch. u. Fortschr. 33, 5—9, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Berlin.) Die lineare Differentialgleichung $x'' + 2Dx' + x = e(t)$ kann als erste Näherung dreier nichtlinearer Differentialgleichungen angesehen werden, durch welche verschiedene dynamische Systeme mit wesentlich nichtlinearem Charakter beschrieben werden können. Dies wird vom Vf. an einzelnen Beispielen ausgeführt. E. Hess.

4-250 **N. W. Spencer and R. L. Boggess.** *A radioactive ionization gauge pressure measurement system.* A. R. S. J. 29, 68—71, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Ann Arbor, Mich., Univ.) Beschreibung eines für den Einbau in Raketen bestimmten radioaktiven Ionisationsmanometers mit dem Meßbereich $1 \cdot 10^{-3}$ bis 100 Torr. H. Oertel.

4-251 **C. J. Harris, E. M. Kaegl and W. R. Warren.** *Pressure and force transducers for shock tunnels.* I. S. A. J. 7, 1960, Nr. 8, (Aug.) S. 62—66. (Philadelphia, Missile u. Space Vehicle Dep., Gen. Elect. Co.) Beschreibung von Indikatoren für die Druck- und Kraft

messung mit mechanisch-elektrischen Wandlern aus Quarz, Bariumtitanat und Ammoniumdihydrogenphosphat zur Verwendung in Windkanälen und Antriebsdüsen. Angaben über technische Eigenschaften, Ausrüstung, Kalibrierung und Anwendungsmöglichkeiten. Poltz.

4-252 **Jacques Pierre.** *Les dispositifs d'étalonnage en technique du vide.* Vide, Paris **15**, 210—219, 1960, Nr. 87. (Mai/Juni.) Bei der Kalibrierung von Vakuummetern müssen im Meßbereich definierte Drücke eingestellt werden können, die bei dem Prüf- und dem Vergleichsinstrument mit Sicherheit übereinstimmen. Beschreibung einer Reihe von Anordnungen, bei denen Druckgleichheit zwischen den Meßstellen gewährleistet ist. Beachtet werden muß der Einfluß von Strömungen, die durch Pumpen, Lufteinlässe und Gasabgabe der Wände entstehen können. Poltz.

4-253 **L. Pátý and P. Schürer.** *The influence of the initial conditions on the pressure decrease during ionic pumping.* Czech. J. Phys. (B) **10**, 536—543, 1960, Nr. 7. (Orig. russ. u. engl. Zfg.) Der Druckabfall in zwei miteinander verbundenen Ionisationsmanometerröhren wurde in Abhängigkeit vom Anfangsdruck und den vorhergegangenen Entgasungsverfahren untersucht. Insbesondere wurde die Dauer und die Reihenfolge bei der Ausheizung des Vakuumsystems, dem Ausglühen der Kathode und des Gitters. Die Verbesserung des Vakuums mit der Zeit wurde bis maximal 80 Stunden verfolgt und dabei Drucke bis etwa 10^{-10} Torr erreicht. Besser entgaste Oberflächen setzten die Wiederabgabe der adsorbierten Gase wesentlich herab. Die zeitliche Abhängigkeit des Druckverlaufes unterscheidet sich in den verschiedenen Druckbereichen (die Kurven liegen zwischen $1 \cdot 10^{-5}$ und $6 \cdot 10^{-11}$ Torr) nur unwesentlich, so daß offenbar immer pro Zeiteinheit der gleiche Anteil von der Gesamtzahl der Restgasmoleküle in der Volumeneinheit abgeführt wird. Die Gründe für die geringen Unterschiede in den verschiedenen Druckbereichen werden diskutiert. Süßmann.

4-254 **Horst Peters and Hans-Georg Wiedemann.** *Eine vielseitig verwendbare Thermo- waage hoher Genauigkeit.* Z. anorg. Chem. **298**, 202—211, 1959, Nr. 3/4. (Jan.) (Rostock, Univ., Inst. Phys. Chem.) Vff. beschreiben sehr ausführlich eine Feinwaage für Substanzen bei 1200°C . Die Ergebnisse weisen einen mittleren Fehler von nur $\pm 0,08$ mg auf. E. Hess.

4-255 **A. Kreyenbuhl.** *Eine neue Waage zur Dichtebestimmung.* Dechema-Monogr. **31**, 1959, Nr. 426—450, S. 83—86. (Verneuil-en-Halatte, Centre Et. Rech. Charbonnages France.) Die zur Dichtebestimmung benötigten Flüssigkeitsmengen liegen zwischen 0,3 und 1 Kubikzentimeter. Der Lastarm des Waagebalkens wird von einer Pipette bekannten Volumens gebildet. Der Masseausgleich wird mit Gewichtstücken oder mit einer Kettenwägeeinrichtung vorgenommen. Die Unsicherheit der Bestimmung liegt zwischen 1 und 2%. E. Hess.

4-256 **James J. Keavney and Norman O. Smith.** *Sublimation pressures of solid solutions. I. The systems tin (IV) bromide-tin (IV) iodide and tin (IV) bromide-titanium (IV) bromide. The system tin (IV) bromide-tin (IV) iodide-carbon tetrachloride.* J. phys. Chem. **64**, 737—742, 1960, Nr. 6. (Juni.) (New York, Fordham Univ., Dep. Chem.) Es wurde ein Manometer zur Messung der Dampfdrücke von Stoffen entwickelt, deren Dampf langsam mit der Manometerflüssigkeit reagiert oder sich darin löst und dieses Gerät zur Messung der Sublimationsdrücke von reinem SnBr_4 und TiBr_4 , von festen Lösungen von SnBr_4 in SnI_4 über einen kleinen Temperaturbereich und von festen Lösungen von SnBr_4 in TiBr_4 bei 22° benutzt. Es zeigen sich deutliche negative Abweichungen vom RAOULTschen Gesetz bei dem System SnBr_4 - SnI_4 , die als eine Neigung zur Bildung von Halogenmischsalzen im festen Zustand gedeutet wird. Ferner wurden die Gleichgewichte fest-flüssig bei dem System SnBr_4 - SnI_4 - CCl_4 bei 12° untersucht, um die Verteilung von SnBr_4 und SnI_4 zwischen fester und gesättigter flüssiger Lösung zu finden. Messungen der Sublimationsdrücke im System SnBr_4 - TiBr_4 erwiesen sich als sehr schwierig, und die Ergebnisse zeigen, obwohl sie ungleichmäßig sind, positive Abweichungen vom RAOULTschen Gesetz. Poltz.

4-257 **H. A. Bowman** and **L. B. Macurdy**. *A photoelectric followup and recording system, and its application to remote observations of the beam in high-precision balances*. J. Res. nat. Bur. Stand **63C**, 91—96, 1959, Nr. 2. (Okt./Dez.) (Washington, D. C.) Mit Hilfe einer elektronisch gesteuerten mechanisch-optischen Vorrichtung ist es möglich, die Ausschläge und damit die Umkehrpunkte des Waagebalkens einer Feinwaage sehr genau aufzuzeichnen und auch über längere Zeit ununterbrochen zu registrieren. Die Einrichtung kann in genügend großer Entfernung von der Waage aufgebaut werden, wodurch Einwirkungen auf den Wägevorgang vermieden werden. Durch das Aufzeichnen der Umkehrpunkte wird die Ablesung vereinfacht, weil jetzt subjektive Ablesefehler ausgeschaltet sind und man mit weniger Umkehrungen auskommt; dadurch wird auch erheblich Zeit gespart. Mintrop.

4-258 **D. S. Davis**. *Densities of methyl ethyl ketone-benzene solutions*. Chem. Process Engng **41**, 371, 1960, Nr. 8. (Aug.) (Alabama, Univ.) Auf Grund der von TELLER und WALSH (1959) gemessenen Werte wird ein Nomogramm für Temperaturen zwischen -30 und $+25^{\circ}\text{C}$ angegeben. Dazu eine kleine Tabelle der Temperaturen, bei denen die Lösungen fest werden:

$-1,7$	$-12,2$	$-24,7^{\circ}\text{C}$	
90	70	60	Benzin-Volumengehalt in %
0,981	0,889	0,895 g/ml	

H. Ebert.

4-259 **E. Hübner**. *Eigenschwingungszahlen zusammengesetzter Schwingungs-Systeme*. Ingen.-Arch. **29**, 134—149, 1960, Nr. 2. (Aachen.) Durch die Möglichkeit, mittels moderner Rechenautomaten Schwingungssysteme mit sehr vielen Freiheitsgraden zu berechnen, angeregt, zeigt der Autor die Anwendung des Matrizenkalküls auf solche Probleme. Die Anwendung desselben in der Theorie der elektrischen Netzwerke ist seit langem bekannt. Unter Benützung der elektromechanischen Analogie (unter Berücksichtigung ihrer Grenzen) kann man also auch in die Mechanik die Matrizenrechnung einführen, wie es ja bei statischen Problemen schon lange der Fall ist. Hier werden nun Anwendungen auf lineare Schwingungsprobleme gezeigt. Peschka.

4-260 **Göran Borg**. *A condition for the existence of orbitally stable solutions of dynamical systems*. K. tekn. Högsk. Handl. 1960, Nr. 153, S. 1—12. Die Existenzbedingungen der Lösungen von Differentialgleichungen dynamischer Systeme in stabilen Umlaufbahnen werden angegeben. Wenn die Differentialgleichung $dy/dt = f(y)$ eine gewisse „contraction property“ in Verbindung mit einigen „regularity properties“ und eine spezielle Lösung hat, so hat sie mindestens eine periodisch stabile Lösung. Die Annahmen und Ansätze gelten für ein gegebenes, begrenztes Gebiet des n -dimensionalen Vektorraumes. Eine mögliche Erweiterung des Resultates wird aufgezeigt. E. Hess.

3-261 **E. Rabinowicz**. *The intrinsic variables affecting the stick-slip process*. Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 668—675, 1958, Nr. 4 (Nr. 460). (1. Apr.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Dep. Mech. Engng.) Behandlung der Schwingungen unter verschiedenen Annahmen mit und ohne Abhängigkeit des kinetischen Reibungskoeffizienten f_k von der Gleitgeschwindigkeit v und des statischen Reibungskoeffizienten f_s von der Zeit t des stationären Kontakts. Folgerung aus Analyse der Experimente und theoretischer Überlegungen, daß ein kritischer Abstand a der Größenordnung 10^{-3} cm wesentlich ist. Schwingungsamplituden normalerweise $> a$. Einführung von a liefert Beziehung zwischen den (f_k, v) - und (f_s, t) -Kurven. G. Schumann.

4-262 **Gabriel Horvay**. *Orthogonal edge polynomials in the variational solution of some boundary layer problems in elasticity*. Z. angew. Math. Phys. **11**, 102—116, 1960, Nr. 2 (25. März.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Co., Metalurg. Ceram. Res. Dep.) Folgende Randwertproblem der Elastizitätstheorie wird als Variationsproblem behandelt und gelöst: Längs der Kanten $y = \pm 1$ und $x = a$ eines Rechteckes sind homogene Randbedingungen vorgeschrieben, inhomogene längs $x = 0$. Besonders betrachtet wird die Lösung in der Nähe $x = 0$. Es gilt also $2 \text{ EU} = \iint [\Phi_{xx}^2 + 2 \Phi_{xy}^2 + \Phi_{yy}^2] dy dx$. Es wird angenommen, daß $\Phi(x, y)$ folgendermaßen approximiert werden kann: $\Phi(x, y) = \sum A_n \Phi_n$

$= \sum A_n f_n(y) \varphi_n(x)$, die von vornherein gewählten $f_n(y)$ sollen orthogonal sein und die Randbedingungen an $y = \pm 1$ erfüllen. Es ist dann die Funktionenfolge $f_n(y)$ zur Funktionenfolge $f_n(y)$ nahezu orthogonal, und obiges Integral kann vereinfacht werden. Die Funktionen $g_n(x)$ erhält man dann als Lösung einer einfachen EULERSchen Gleichung. Ähnlich läßt sich dieses Verfahren auf das elastische Endproblem des Zylinders anwenden. Auch eine Verallgemeinerung auf das Parellelogramm erscheint möglich.

Peschka.

4-263 **D. Rüdiger.** *Eine Verallgemeinerung des Prinzips vom Minimum der potentiellen Energie zweidimensionaler elastischer Kontinua.* Ingen.-Arch. **29**, 115-124, 1960, Nr. 2. (Freiberg, Sachsen.) Der Autor verwendet ein von ihm schon früher veröffentlichtes verallgemeinertes Verfahren des Prinzips vom Minimum der potentiellen Energie elastischer Körper nun auch auf zweidimensionale elastische Kontinua an. Da Randbedingungen des Variationsproblems nicht auftreten, sind für beliebige Randwertprobleme an Schalen, Platten und Scheiben die Verfahren von RITZ-GALERKIN und TREFFTZ ohne Einschränkung hinsichtlich der zu verwendenden Funktionen verwendbar, sie können in allen Randpunkten beliebige Werte annehmen,

Peschka.

4-264 **A. A. Maradudin and G. H. Weiss.** *Dispersion relations and vibrational frequency spectra.* Nuovo Cim. (10) **15**, 408-415, 1960, Nr. 3. (1. Febr.) (College Park, Univ. Maryland, Inst. Fluid Dynam. Appl. Math.) Für die Bestimmung der Frequenzverteilungsfunktion aus den Dispersionsbeziehungen, die die „modes“ eines Kristalls durch die Komponenten des Wellenvektors für die Fortpflanzung elastischer Wellen in einem Kristall ausdrücken, wurden bisher die verschiedensten Methoden angegeben, deren nicht augenscheinliche Gemeinsamkeit hier dadurch klargestellt werden soll, daß gezeigt wird, daß sie alle als verschiedene Formen derselben Grundformel dargestellt werden können. Die tensorielle Bewegungsgleichung wird durch den Ansatz einer laufenden Welle befriedigt. Unter der Annahme, daß die Verrückungen periodisch sind und daß der Makrokristall dieselbe Form wie die Einheitszelle hat, führt diese Methode zur richtigen Anzahl von Freiheitsgraden. Für die Bestimmung der Frequenzverteilungsfunktion aus den Dispersionsbeziehungen werden nun die verschiedenen bekannten Methoden und ihre Herleitung aus der grundlegenden Formel diskutiert. Es zeigt sich, daß es ebensoviele Beziehungen zwischen dem Frequenzspektrum und den Dispersionsbeziehungen gibt, als verschiedene Darstellungen der δ -Funktion existieren, und daß sie in dieser Arbeit keineswegs erschöpfend behandelt wurden.

Steinacker.

4-265 **Hans Bufler.** *Die Bestimmung der Querdehnzahl eines spannungsoptisch aktiven Materials durch einen spannungsoptischen Versuch.* Z. angew. Phys. **12**, 334-335, 1960, Nr. 7. (Juli.) (München, T. H., Inst. Techn. Phys.) Beschreibung eines Versuches, der es ermöglicht, die Querdehnzahl (= reziproke POISSONSche Querkontraktionskonstante) eines spannungsoptisch aktiven Stoffes auf rein optischem Wege zu ermitteln. Der Versuch basiert auf einem Zusammenhang zwischen der Querdehnzahl und der Lage der Nullisochromate in einer randversteiften Scheibe. Dieser Zusammenhang wird zunächst hergeleitet, danach werden experimentelle Einzelscheiben angegeben.

Päslar.

4-266 **J. A. Rayne.** *Elastic constants of palladium from 4,2-300° K.* Phys. Rev. (2) **118**, 1545-1549, 1960, Nr. 6. (15. Juni.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Ausführliche Beschreibung von Ultraschall-Versuchen, durchgeführt zum Zweck der Ermittlung der elastischen Konstanten eines Pa-Einkristalls im Temperaturbereich von 4,2... 300° K. Aus den gefundenen Meßwerten wurden durch Extrapolation folgende Werte (in 10^{12} dyn · cm⁻²) für 0° K gefunden: $c_{11} = 2,341 \pm 0,027$, $c_{12} = 1,761 \pm 0,027$, $c_{44} = 0,712 \pm 0,03$. Die beiden Schermodule erweisen sich als anomal stark temperaturabhängig. Aus den vorstehenden Daten wird die DEBYE-Temperatur zu $\Theta_0 = 275 \pm 8^\circ$ K ermittelt, in guter Übereinstimmung mit dem kalorimetrisch gemessenen Wert $\Theta_0 = 274 \pm 3^\circ$ K.

Päslar.

4-267 **Denos C. Gazis, Robert Herman and Richard F. Wallis.** *Surface elastic waves in cubic crystals.* Phys. Rev. (2) **119**, 533-544, 1960, Nr. 2. (15. Juli.) (Warren, Mich., Gen. Motors Corp. Res. Lab.; Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Vff. unter-

suchen theoretisch das Verhalten von elastischen Oberflächenwellen in kubischen Kristallen. Die Betrachtungen werden im ersten Teil vom Standpunkt der Kontinuumsmechanik durchgeföhrt. Oberflächenwellen vom RAYLEIGH-Typ können nur für bestimmte Werte der elastischen Konstanten c_{11} , c_{12} , c_{44} existieren. Diese Werte werden bestimmt (bzgl. einer freien 100 Fläche). Für andere mögliche Werte der elastischen Konstanten entstehen Wellen mit komplexem Dämpfungsfaktor. Weiterhin gibt es Fälle, bei denen gewisse Richtungen als Wellen-Ausbreitungsrichtungen ausgeschlossen sind. Im zweiten Teil ihrer Arbeit entwickeln Vff. eine dynamische Gittertheorie der Oberflächenwellen für einen einatomigen kubischen Kristall. Es wird gefunden, daß Oberflächenwellen, deren Wellenlängen von der Größenordnung des Gitterabstandes sind, Dispersion erleiden. Päsler.

4-268 S. Spinner, T. W. Reichard and W. E. Tefft. *A comparison of experimental and theoretical relations between Young's modulus and the flexural and longitudinal resonance frequencies of uniform bars*. J. Res. nat. Bur. Stand. **64A**, 147—155, 1960, Nr. 2. (März-Apr.) (Washington, D. C.) Behnisch.

4-269 M. Hieke. *Die Rißentstehung in Glasscheiben unter Eigenspannungen*. Z. Naturf. **15a**, 543—546, 1960, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) Gestützt auf frühere analytische Ergebnisse wird die Richtigkeit, der von A. SMEKAL entwickelten Theorie für die Rißbildung in spröden Körpern auch für das Anreißen von Scheibenkörpern nachgewiesen, die unter definierbaren Eigenspannungen stehen. (Zfg.) Päsler.

4-270 A. W. Simon. *Theory of beams composed of two elastic materials*. Amer. J. Phys. **27**, 500—502, 1959, Nr. 7. (Okt.) (Holloman Air Force Base, N. Mex., Devel. Center.) Es wird gezeigt, daß man die aus der Theorie der Biegung eines homogenen Balkens sich ergebenden Formeln auch zur Biegunberechnung eines aus zwei verschiedenen elastischen Medien zusammengesetzten Balkens verwenden kann, wenn man für dessen Biegesteifigkeit EI (E Elastizitätsmodul, I sog. Trägheitsmoment des Querschnittes) die Summe der Biegesteifigkeiten $E_1 I_1 + E_2 I_2$ seiner beiden Teile einsetzt. Dieser Satz wird bewiesen und als Anwendung die Scherspannungen in einem aus zwei Materialien bestehenden gebogenen Balken berechnet. Päsler.

4-271 J. W. Craggs. *On two-dimensional waves in an elastic half-space*. Proc. Camb. phil. Soc. **56**, 269—285, 1960, Nr. 3. (Juli.) (Newcastle on Tyne, King's Coll.) Es wird eine Lösung des Problems der Oberflächenwellen eines elastischen Halbraumes angegeben für den Fall, daß die Spannungs- und Dehnungskomponenten nur Funktionen von x/t und y/t sind (x , y kartesische Koordinaten, t Zeit). Die Verwendung dieser symmetrischen „zweidimensionalen“ Wellen gestattet die Erfüllung sehr allgemeiner Randbedingungen und liefert Lösungen, deren numerische Auswertung nur einfache Quadraturen verlangen. Päsler.

4-272 W. A. Bassali. *Bending of a singularly loaded thin circular annulus with free boundaries*. J. Mech. Phys. Solids **8**, 123—140, 1960, Nr. 2. (Mai.) (Univ. Alexandria Fac. Sci.) Untersuchung des Verhaltens einer dünnen kreisringförmigen Platte von konstanter Dicke, die der Einwirkung von äußeren Kräften oder Momenten unterliegt. Mit Hilfe der Methoden der klassischen Biegunstheorie dünner elastischer Platten werden Lösungen für das komplexe Potential und die Verbiegungen der beanspruchten Ringscheibe in Reihenform gewonnen. Hieraus lassen sich für die beiden Sonderfälle 1. Innenradius $r \rightarrow 0$ und 2. Außenradius $r \rightarrow \infty$ strenge Lösungen in geschlossener Form herleiten. Weiterhin werden noch folgende drei Fälle im einzelnen untersucht: Auf die ringförmige Platte wirken 1. zwei Biegunsmomente, 2. zwei Drillmomente, beide Male an den Enden eines Durchmessers angreifend, und 3. vier Kräfte, die an den Enden zweier senkrecht aufeinanderstehender Durchmesser angreifen. Päsler.

4-273 R. A. Toupin. *Stress tensors in elastic dielectrics*. Arch. rat. Mech. Anal. **5**, 440—451, 1960, Nr. 5. (Washington, D. C., U. S. Nav. Res. Lab.) In einer früheren Arbeit hat V. eine endliche Deformationstheorie für einen elastischen, elektrisch polarisierbaren Stoff angegeben und den totalen symmetrischen Spannungstensor in zwei unsymmetrischen

Tensoren aufgespalten. Diese Aufteilung war nicht zwingend, sondern wurde aus Zweckmäßigkeitsgründen vorgenommen, um eine Beziehung zwischen den örtlichen Spannungen und Deformationen und der Polarisation des Materials einzuführen. In der vorliegenden Arbeit wird die Untersuchung fortgeführt. Es wird zunächst gezeigt, daß es möglich ist, die Grundgleichungen der Theorie in mehreren anderen (äquivalenten) Formen zu schreiben, wobei weitere „Spannungs“-Tensoren auftreten. Es wird gezeigt, in welcher Weise die beiden oben genannten Tensoren mit den neuen „Spannungs“-Tensoren zusammenhängen.

Päsler.

4-274 Dietrich Uebing. *Festigkeitsverhalten dickwandiger Hohlzylinder unter Innendruck im vollplastischen Bereich.* Diss. T. H. Stuttgart, 1960. (Stuttgart-Feuerbach.)

H. Ebert.

4-275 Arno Langenbach. *Variationsmethoden in der nichtlinearen Elastizitäts- und Plastizitätstheorie.* Wiss. Z. Humboldt-Univ. Berlin **9**, 145—164, 1959/60, Nr. 2. (Berlin.) Verschiedene nichtlineare Probleme der HENCKYSchen Plastizitätstheorie werden als Operatorengleichungen im HILBERT-Raum formuliert und mit Hilfe allgemeiner Methoden in äquivalente Variationsprobleme umgewandelt. Die hierbei auftretenden Funktionale weisen gewisse nur von einer Materialfunktion abhängige metrische Eigenschaften auf, die zur Konstruktion und Untersuchung verallgemeinerter Lösungen der betrachteten Probleme benutzt werden. (Zfg.)

Päsler.

4-276 R. C. Brewer and J. M. Alexander. *A new technique for engraving and measuring grids in experimental plasticity.* J. Mech. Phys. Solids **8**, 76—78, 1960, Nr. 1. (Jan.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol.) An Metallproben für verschiedene Umformverfahren wurden in ebenen Schnitten Ritzgitter aufgebracht. Danach wurden die Probestücke längs der Schnittebenen durch Druckschweißung oder auch mittels Klebstoffen wieder vereinigt. Nach Durchführung der plastischen Verformungen — als Beispiel wurde das Walzen einer Platte und das Abheben eines Spanes untersucht — wurden die Probestücke längs der Schnittebenen wieder getrennt, so daß nach Ausmessung des verformten Gitters eine Aussage über die aufgetretenen Fließerscheinungen gemacht werden konnte. Es wurde eine Schneidvorrichtung entwickelt, die in Verbindung mit einem Koordinatenmeßmikroskop gestattete, ausreichend genaue Strichgitter mit einem Strichabstand von 64 μm herzustellen.

Gary.

4-277 Gustav Meerlender. *Beitrag zum Viskositäts-Temperatur- und zum Fließverhalten von Glasschmelzen.* Glastechn. Ber. **33**, 277, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Braunschweig.)

H. Ebert.

4-278 James F. Bacon, Alex A. Hasapis and James W. Wholley jr. *Viscosity and density of molten silica and high silica content glasses.* Phys. Chem. Glasses **1**, 90—98, 1960, Nr. 3. (Juni.) (Wilmington, Mass., Avco Corp., Res. Adv. Devel. Div.) Mit Hilfe eines Kugelziehviskosimeters lassen sich Zähigkeit und Dichte gleichzeitig bestimmen. Die Messungen erstrecken sich auf reines Quarzglas im Temperaturbereich von 1935 bis 2320°C, auf Quarzglas mit 1% CoO im Temperaturbereich von 2090—2350°C, auf Vycorglas 7900 (2090—2190°C) und Pyrexglas 7740 (1056—1390°C). Die größte Zähigkeit zeigt das reine Quarzglas mit nur 0,01% Gesamtverunreinigungen. Bemerkenswert ist, daß die Zähigkeitswerte dieses Glases um etwa 1 Zehnerpotenz höher liegen als diejenigen früherer Messungen anderer Autoren, und daß Linearität zwischen $\log \eta$ und $1/T$ gefunden wird.

Brückner.

4-279 Heinz Bilz. *Über einen Zusammenhang zwischen Viskosität und Oberflächenspannung der Flüssigkeiten.* Glastechn. Ber. **33**, 277, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Frankfurt/M.)

H. Ebert.

4-280 A. J. de Witte. *A kinetic theory of liquid displacement.* Phys. Fluids **3**, 197—204, 1960, Nr. 2. (März/Apr.) (Pittsburgh, Penn., Gulf Res. a. Devel. Co.) Es werden lineare Strömungen in einem porösen Medium, das von den Ebenen $x = 0$ und $x = \infty$ begrenzt wird, untersucht. Speziell wird die Verdrängung einer Flüssigkeit A durch eine weitere B betrachtet. Die Theorie gilt sowohl für mischbare als auch für nichtmischbare Flüssig-

keiten. Die entstehenden Differentialgleichungen für Konzentrationen und Flüsse sind vom hyperbolischen Typ. Vergleiche zu anderen Theorien werden durchgeführt und einige Beispiele werden durchgerechnet. Kelbg.

4-281 **A. E. Scheidegger.** *Flow through porous media.* Appl. Mech. Rev. **13**, 313—318, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Calgary, Canada, Imp. Oil Ltd.) V. Weidemann.

4-282 **Raymond J. Seeger.** *On the physics of fluids.* Amer. J. Phys. **27**, 377—387, 1959, Nr. 6. (Sept.) (Washington, D. C., Nat. Sci. Found.) Schön.

4-283 **S. A. Schaaf.** *Recent progress in rarefied gasdynamics.* A. R. S. J. **30**, 443—447, 1960, Nr. 11. (Juni.) (Berkeley, Calif., Univ.) V. Weidemann.

4-284 **K. M. Case.** *Stability of an idealized atmosphere. I. Discussion of results.* Phys. Fluids **3**, 149—154, 1960, Nr. 2. (März/Apr.) Über einem horizontalen, ebenen Boden bewegt sich ein Gas, dessen Geschwindigkeit linear mit der Höhe zunimmt, während seine Dichte exponentiell mit der Höhe abnimmt. Vf. leitet aus den EULERSchen Bewegungsgleichungen für reibungsfreie Strömung die linearisierten Störungsgleichungen für die idealisierte Atmosphäre bei Vernachlässigung ihrer Kompressibilität her. Unter Zuhilfenahme von FOURIER- und LAPLACE-Transformationen wird sodann eine formale Lösung des Anfangswertproblems für die zeitliche Entwicklung einer zur Zeit $t = 0$ vorgegebenen Anfangsstörung der Atmosphäre hergeleitet. Es zeigt sich, daß solche Störungen mit wachsender Zeit immer abklingen, im allgemeinen aber nur mit einer schwachen Potenz der Zeit. E. Becker.

4-285 **Freeman J. Dyson.** *Dasselbe. II. Zeros of the confluent hypergeometric function.* Ebenda **S. 155—157.** (San Diego, Calif., Gen. Dynam. Corp., Gen. Atom. Div., John Jay Hopkins Lab. Pure Appl. Sci.) Es wird bewiesen, daß der Hauptzweig der WHITTAKER-Funktion $W_{k,m}(z)$ für reelles k und rein imaginäres m in der komplexen z -Ebene keine anderen Nullstellen außer auf der positiven reellen Achse mit einem Häufungspunkt bei $z = 0$ hat. Dieses Ergebnis ist von Bedeutung für die Stabilität einer exponentiell dichteschichteten Atmosphäre mit konstanter Scherströmung, die in der vorangehenden Arbeit von K. M. CASE (vorst. Ref.) behandelt wird. E. Becker.

4-286 **K. M. Case.** *Taylor instability of an inverted atmosphere.* Phys. Fluids **3**, 366 bis 368, 1960, Nr. 3. (Mai/Juni.) (San Diego, Calif., Gen. Dynamics Corp., Gen. Atom. Div., John Jay Hopkins Lab. Pure and Appl. Sci.) In Ergänzung einer vorausgegangenen Arbeit (vorvorst. Ref.) untersucht der Vf. die Stabilität einer ruhenden Atmosphäre über horizontalem Boden und exponentiell mit der Höhe wachsender Dichte. Die Stabilitätsfrage wird wieder als Anfangswertproblem aufgefaßt, d. h. es wird die zeitliche Weiterentwicklung einer zur Zeit $t = 0$ gegebenen Anfangsstörung verfolgt. Die mathematischen Hilfsmittel bestehen in LAPLACE- bzw. FOURIER-Transformationen hinsichtlich der Zeit bzw. der horizontalen Raumkoordinate, wodurch die Störungsgleichungen auf eine gewöhnliche Differentialgleichung in der vertikalen Koordinate zurückgeführt werden. Wie zu erwarten, ist die Atmosphäre immer instabil, die Anfangsstörung wächst mit der Zeit wie $t^{3/2} \exp(p_0 t)$ mit $p_0 > 0$. E. Becker.

4-287 **Theodor Sexl und Kurt Spielberg.** *Zum Stabilitätsproblem der Poiseuille-Strömung.* Acta phys. austr. **12**, 9—28, 1958, Nr. 1. (Wien, Univ., Inst. theor. Phys.) V. Weidemann.

4-288 **Karl Hess.** *Behandlung von schallnahen Weisse-Strömungen in Strömungsmaschinen mit Hilfe der Stromfadentheorie.* Diss. T. H. Stuttgart, 1960. (Waiblingen.) H. Ebert.

4-289 **C. A. Sleicher jr., R. A. Stern, L. E. Seriven and A. K. Oppenheim.** *Fluids dynamics.* Industr. Engng Chem. **52**, 347—358, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Cambridge, Engl. Univ. Cavendish Lab.; Berkeley, Calif., Univ.; Minneapolis, Minn., Univ.) Zusammenfassender Bericht über Fortschritte auf dem Gebiet der Strömungsmechanik. Bluschke.

4-290 **C. D. Ghildyal.** *Unsteady motion of a viscous liquid contained between two infinite coaxial cylinders $r = a$ and $r = b$.* Z. angew. Math. Mech. **39**, 473—476, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Lucknow, India, Univ., Dep. Math. Astron.) Für eine zähe, homogene

inkompressible Flüssigkeit, die sich zwischen zwei coaxialen Zylindern befindet, wird eine nicht-stationäre Lösung der Bewegungsgleichungen gefunden. Das Resultat ist eine Erweiterung des von SNEDDON [Fourier Transforms, 1951, S. 303-305] angegebenen Ergebnisses: Der äußere Zylinder rotiert anfänglich mit konstanter Winkelgeschwindigkeit Ω , bis der stationäre Zustand erreicht wird; dann wird der innere Zylinder plötzlich in Drehung versetzt, so daß er mit konstanter Winkelgeschwindigkeit Ω_1 zu rotieren beginnt.

Wachsmuth.

4-291 **David Meksyn.** *Plate thermometer.* Z. angew. Math. Phys. **11**, 63-68, 1960, Nr. 1. (25. Jan.) (London, Royal Coll. Sci., Math. Dep.) In einer ebenen stationären Strömung einer inkompressiblen Flüssigkeit konstanter Temperatur T_0 hat eine längs-angeströmte dünne Platte infolge der Reibungswärme eine höhere Temperatur T , die durch numerische Berechnung eines Doppelintegrals für PRANDTL-Zahlen kleiner als 100 hinreichend genau bekannt ist. Für die PRANDTL-Zahl = 100 ergab sich jedoch nach der bisherigen Methode wegen mangelnder Konvergenz ein Fehler von 20%. Es wird eine einfache Methode zur Berechnung des fraglichen Integrals für große PRANDTL-Zahlen aufgezeigt, die zu befriedigenden Ergebnissen führt. Das Endergebnis besteht aus wenigen Termen, ausgedrückt in Gamma-Funktionen.

Wagenbreth.

4-292 **R. A. S. Brown, G. A. Sullivan and G. W. Govier.** *The upward vertical flow of air-water mixtures. III. Effect of gas phase density on flow pattern, holdup and pressure drop.* Canad. J. Chem. Engng **38**, 62-66, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Edmonton, Alberta, Univ., Dep. Chem. Petrol. Engng; Montreal, Can. Ind. Ltd., Chem. Engng Sect.) Im vorliegenden dritten Bericht über eine Versuchsreihe zur Klärung der Vorgänge bei in einer Rohrleitung aufwärts strömenden Gas-Luftgemischen (Ber. **38**, 2266, 1959) wird der Einfluß einer Veränderung der Dichte des gasförmigen Volumenanteils untersucht.

Eujen.

4-293 **D. S. Davis.** *Estimation of Prandtl numbers.* Chem. Process Engng **41**, 127, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Alabama, Univ., Dep. Pulp. a. Paper Technol.) Nomogramm zur Ermittlung der PRANDTL-Zahl.

Eujen.

4-294 **Roddam Narasimha.** *Nearly free molecular flow through an orifice.* Phys. Fluids **3**, 476-477, 1960, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Pasadena, Calif. Inst. Technol. Guggenheim Aeronaut. Lab.) Falls die KNUDSEN-Zahl nicht zu groß ist, ergibt sich folgende Formel für den Massenfluß eines Gases durch eine enge Öffnung $\dot{m} = (\rho \bar{c}/4) (1 + 0,26 R/\lambda)$. Hierin bedeuten ρ die Dichte, \bar{c} die mittlere Molekulargeschwindigkeit, R der Radius des Loches und λ die mittlere freie Weglänge. Der Korrekturterm zur bekannten Formel wurde mit Hilfe der BOLTZMANNschen Gleichung unter Anwendung sukzessiver Approximation abgeleitet.

Kelbg.

4-295 **C. E. Groseh, L. W. Ward and S. J. Lukasik.** *Viscous dissipation of shallow water waves.* Phys. Fluids **3**, 477-479, 1960, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Hoboken, N. J., Stevens Inst. Technol., Davidson Lab.) Die Wellenamplitude einer Flachwasserströmung erfährt infolge Flüssigkeitsreibung eine Abschwächung gegenüber dem reibungslosen Fall. Die Arbeit bringt einen Vergleich zwischen theoretischer und experimenteller Bestimmung der Amplitudenabschwächung. Die Theorie geht von den linearisierten NAVIER-STOKES-Gleichungen aus und liefert für den Exponentialkoeffizienten k der Amplitudenabschwächung das Gesetz $k \sim 1/\sqrt{R}$ (R = Wellen-REYNOLDS-Zahl). Die experimentellen Untersuchungen, welche sich auf Messungen entweder der Wellenamplitude oder der Schubspannung am Boden beziehen, ergeben neben wesentlich höheren Werten auch eine andere Gesetzmäßigkeit, nämlich $k \sim 1/R$. Die Abweichungen werden dem Mechanismus der Energiedissipation zugeschrieben, welcher durch die linearisierten NAVIER-STOKES-Gleichungen nicht erfaßt wird.

Pechau.

4-296 **N. A. Florescu.** *Sur la conductance des appareils à écoulement moléculaire des gaz.* Vide, Paris **15**, 197-209, 1960, Nr. 87. (Mai/Juni.) (Sydney, Univ., School Appl. Phys.) Wesentlich ist der Einfluß der Anlaufstrecke; es werden die Leitfähigkeiten an kreis- und ringförmigen Öffnungen auf Grund KNUDSENScher Überlegungen betrachtet und CLAUSINGSche experimentelle Ergebnisse zum Vergleich herangezogen.

H. Ebert.

4-297 Anna Maria Zoli. *Sul teorema di unicità per le equazioni della propagazione del calore per convezione naturale.* R. C. Accad. Lincei (8) 28, 173—178, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Orig. ital.) Es wird ein Eindeutigkeitssatz bewiesen für die natürliche, thermokonvektive Strömung einer inkompressiblen Flüssigkeit in dem an eine ebene Wand angrenzenden unendlichen Halbraum. Außer gewissen Differenzierbarkeitseigenschaften für das Geschwindigkeits-, das Temperatur- und das Druckfeld wird vorausgesetzt, daß der Druck zu allen Zeiten genügend stark gegen einen vorgegebenen Wert in weiter Entfernung von der ebenen Wand strebt, daß Geschwindigkeit und Temperatur zum Anfangszeitpunkt im ganzen Halbraum gegeben und für alle Zeiten danach auf der ebenen Wand vorgeschrieben sind. E. Becker.

4-298 G. Sonntag. *Einfluß des Lückenvolumens auf den Druckverlust in gasdurchströmten Füllkörpersäulen.* Chem.-Ing. Tech. 32, 317—329, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Dresden, T. H., Inst. Thermodynamik u. therm. Strömungsmasch.)

4-299 A. M. Chaikin and A. E. Shilov. *Methods of feeding reagents into a low pressure gas stream.* Sh. fis. Chim. 34, 1140—1141, 1960, Nr. 5. (Moscow.) H. Ebert.

4-300 H. Görtler. *Über eine Analogie zwischen den Instabilitäten laminarer Grenzschichtströmungen an konkaven Wänden und an erwärmten Wänden.* Ingen.-Arch. 28, 1959, Festschrift, S. 71—78. (Freiburg i. Br., Univ., Inst. Angew. Math.) Es wird gezeigt, daß die Längswirbel in Strömungen über erwärmten Platten das thermokonvektive Analogon zu der dynamischen Instabilitätserscheinung der longitudinalen Wirbel in Grenzschichtströmungen an konkaven Wänden darstellen. An Stelle der durch die konkave Krümmung der Stromlinien bedingten Zentrifugalkraft tritt der durch die Wanderrwärmung verursachte Auftrieb, der mit dem Druckgefälle senkrecht zu den Stromlinien im instabilen Gleichgewicht steht. Für das Bestehen der Wirbel ist im einen Fall bei genügend großer Krümmung der Stromlinien die Erreichung der REYNOLDSschen Zahl, im anderen Fall einer gewissen GRASHOF-Zahl notwendig und hinreichend. Es wird das Zusammenwirken von Wandkrümmung und Wanderrwärmung bzw. Wanderrkühlung behandelt und qualitativ diskutiert. Wachsmuth.

4-301 George F. Scheele, Edward M. Rosen and Thomas J. Hanratty. *Effect of natural convection on transition to turbulence in vertical pipes.* Canad. J. chem. Engng 38, 67 bis 73, 1960, Nr. 3. (Juni.) (Urbana, Ill., Univ.) Es wird der Einfluß der durch Aufheizung entstehenden Veränderung der Geschwindigkeitsverteilung in einem laminar durchströmten vertikalen Rohr auf den Übergang zu turbulenter Strömung untersucht. Der Übergang erfolgt plötzlich und offenbar unter Ablösung der Strömung an der Wand, wenn die durch die Erwärmung erzeugte Konvektionsströmung der Rohrströmung entgegen gerichtet ist. Eujen.

4-302 Karl Lofquist. *Flow and stress near an interface between stratified liquids.* Phys. Fluids 3, 158—175, 1960, Nr. 2. (März/Apr.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) In einem horizontal angeordneten Wasserkanal wurde ein turbulenter Strom von Kochsalzlösung unter einer ruhenden Wasserschicht reinen Wassers mit freier Oberfläche zum Studium der Vorgänge an der Grenzfläche zwischen beiden Flüssigkeiten erzeugt. Strömungsgeschwindigkeit und Konzentration der Kochsalzlösung konnten variiert werden. Es wurden u. a. das Dichte- und das Geschwindigkeitsprofil in Umgebung der Grenzfläche, die Neigung dieser Grenzfläche gegen die Horizontale und die Mischung der beiden Flüssigkeiten gemessen. Aus diesen Messungen wurden unter Zuhilfenahme der Bewegungsgleichungen die Profile von Schubspannung und effektiver Zähigkeit ermittelt. Die effektive Zähigkeit hat in der Nähe der Grenzfläche wegen der dämpfenden Wirkung der stabilen Flüssigkeitsschichtung ein Minimum. Die gemessenen Größen wurden unter Einführung dimensionsloser Kennzahlen korreliert, wobei die unabhängigen dimensionslosen Größen eine REYNOLDS-Zahl und eine FROUDE-Zahl sind, sowie der dimensionslose vertikale Abstand von der Trennfläche. Ein für die Trennfläche geeignet definierter Schubspannungskoeffizient hängt von REYNOLDS- und FROUDE-Zahl ab, und mit genügender Genauigkeit kann das Profil der mittleren Geschwindigkeit mit der Schubspannung in ähnlicher Weise korreliert werden wie bei einer Grenzschichtströmung an einer festen Wand. E. Becker.

—303 **W.-H. Isay.** *Zur Theorie der nahe der Wasseroberfläche fahrenden Tragflächen.* Ingen.-Arch. **27**, 295—313, 1960, Nr. 5. (Berlin, Akad. Wiss., Inst. angew. Math. Mech.) Es wird eine Theorie der Unterwassertragflügel angegeben, die auch den Fall von zwei hintereinander fahrenden Tragflächen umfaßt (Tragflügelboot). Die zur Bestimmung der Auftriebsverteilung (Zirkulationsverteilung) notwendigen Integralgleichungen werden gelöst, und zwar in einer Form, die sich an die aus der Schaufelgittertheorie bekannte Methode anlehnt. Außerdem wird die Form der Wasseroberfläche in der Nähe der Tragfläche berechnet.

Wachsmuth.

—304 **Jan Polášek.** *Zur Berechnung der reibungslosen inkompressiblen Strömung für ebene Schaufelgitter.* Z. angew. Math. Mech. **39**, 495—501, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Praha, Forschungsinst. Wärmetech.) Am besten geeignet für die Berechnung von nicht allzu dicken und mäßig gewölbten Schaufelgittern ist die Singularitätenmethode, bei der die Schaufeln durch eine kontinuierliche Verteilung von Wirbeln und Quellen ersetzt werden. Für praktisch oft auftretende Schaufelgitter mit noch nicht tabellierten Teilungsverhältnissen und Staffelungswinkeln wird eine Berechnungsmethode angegeben.

Wachsmuth.

—305 **Hubert Schardin.** *Ein Beispiel zur Verwendung des Stoßwellenrohres für Probleme der instationären Gasdynamik.* Z. angew. Math. Phys. **9b**, 1958, Nr. 5/6, (25. März.) Sonderbd., S. 606—621. (Weil a. Rh.) Schattenbilder der Reflexion und Beugung einer in einem Stoßrohr laufenden Stoßwelle an einer Schneide, einer Schneide in Wandnähe und an zwei einen Spalt freilassenden Schneiden. Die Bilder wurden mit der CRANZ-SCHARDIN-Funkenzzeitlupe mit Bildfrequenzen bis $2 \cdot 10^5$ Hz aufgenommen. Sie zeigen Pseudostationarität der Wellen und nach einer Anlaufzeit von $20 \mu\text{s}$ auch Pseudostationarität der Wirbelausbreitung.

H. Oertel.

—306 **Max Krook.** *Structure of shock fronts in ionized gases.* Ann. Phys., N. Y. **6**, 188—207, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Cambridge, Mass., Harvard Coll. Obs., Smithsonian Astrophys. Obs.) Es wird eine Methode angegeben zur Lösung der kinetischen Gleichungen für die Struktur einer Stoßfront in einem ionisierten Gas. Die kinetischen Gleichungen werden in v -ter Näherung ersetzt durch ein System von $(v - 4)$ Gleichungen für die Momente der Geschwindigkeitsverteilung. Das Verfahren gründet sich auf eine Darstellung der Verteilungsfunktionen als Summen „modifizierter MAXWELL-Funktionen“.

Witkowski.

—307 **D. L. Matthews.** *Interferometric measurement in the shock tube of the dissociation rate of oxygen.* Phys. Fluids **2**, 170—178, 1959, Nr. 2. (März/Apr.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Bestimmung der Dissoziationsgeschwindigkeit von O_2 durch interferometrische Messung des Dichteverlaufes hinter Verdichtungsstößen mit Stoß-MACH-Zahlen zwischen 8 und 10 im Stoßrohr.

H. Oertel.

—308 **Richard M. Patrick.** *High-speed shock waves in a magnetic annular shock tube.* Phys. Fluids **2**, 589—598, 1959, Nr. 6. (Nov./Dez.) (Everett, Mass., Avco-Everett Res. Lab.) Zwischen den Enden zweier koaxialer Zylinder wird eine Kondensatorbatterie entladen und der Einfluß von Magnetfeldern auf die sich ausbildenden Stoßwellen untersucht. Die Bedingungen sind so gewählt, daß die mittleren freien Weglängen der Elektronen und Ionen groß gegenüber den Gyrationenradien im Magnetfeld sind. Als Füllgas wird Wasserstoff im Druckbereich bis $140 \mu\text{m}$ benutzt. Bei einem axialen Magnetfeld, das durch zwei gegeneinander geschaltete koaxiale Spulen erzeugt wird, werden bei einer C-Batterie von $20 \mu\text{F}$, 15 kV und einer Frequenz von etwa 100 kHz Geschwindigkeiten bis zu $2 \cdot 10^7 \text{ cm/s}$ erreicht. Die von der Stoßfront emittierte Lichtintensität ist direkt, die maximale Stoßwellengeschwindigkeit umgekehrt zur Wurzel aus dem Anfangsdruck proportional. Ein zusätzlich eingeschaltetes azimuthales Magnetfeld mit dem Feldvektor in der Stoßwellenfront bewirkt eine weitere Steigerung der Geschwindigkeit bis zu $4 \cdot 10^7 \text{ cm/s}$. Der Zusammenhang zwischen Stoßfrontdicke und den übrigen Entladungsparametern wird eingehend an Hand von Messungen und Rechnungen diskutiert.

Wienecke.

—309 **Roger A. Strehlow and Arthur Cohen.** *Shock-initiated detonations.* Phys. Fluids **3**, 319—320, 1960, Nr. 2. (März/Apr.) (Aberdeen, Md., Proving Ground, Ballist. Res. Labs.) In einem Stoßrohr von 10 cm Durchmesser werden Stoßwellen in einem Knall-

gasmisch, das mit Argon verdünnt ist, untersucht. Man beobachtet eine Zündung hinter der reflektierten Stoßwelle mit einer Verzögerung von etwa 50 μ s. Es werden Schlierenbilder von zwei typischen Vorgängen gezeigt: Bei 70% Argonbeimischung entsteht an der Zündstelle eine Detonationswelle, die die reflektierte Stoßwelle einholt und mit dieser zusammen eine neue Detonationswelle großer Geschwindigkeit bildet. Bei 94% Argonbeimischung verursacht die Explosion eine schwächere Druckwelle, die nur eine Beschleunigung der reflektierten Stoßfront bewirkt. — Ein ausführlicher Bericht wird angekündigt. Witkowski.

4-310 **H. T. Nagamatsu, R. E. Geiger and R. E. Sheer jr.** *Hypersonic shock tunnel*. A. R. S. J. **29**, 332—340, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.) Beschreibung eines Hyperschallstoßrohres und Mitteilung der Ergebnisse einiger darin durchgeführter Versuche. Als Treibgas wurde durch Knallgasverbrennung aufgeheiztes Helium mit einem Maximaldruck von 700 kp/cm² verwendet. Die Expansion des Arbeitsgases erfolgt nach Stoßreflexion in einer LAVAL-Düse. Es wurden MACH-Stoßzahlen bis 40, MACH-Strömungszahlen bis 20 und Stautemperaturen bis 16000°K erreicht. Messungen der Druckverteilung an einer Halbkugel zeigten geringe systematische Abweichungen von der modifizierten NEWTON-Theorie. Schlierenaufnahmen von Kopfwellen stumpfer Körper zeigten eine starke Abhängigkeit vom Dissoziationsgrad der Luft. Es wurden Schlierenbilder der Plattengrenzschicht bei der MACH-Zahl 10 und Stautemperaturen 1560°K sowie Bilder des Kopfwellenleuchtens bei der MACH-Zahl 10 und Stautemperatur 5800°K aufgenommen. H. Oertel.

4-311 **G. D. Salamandra and O. A. Tsukhanova.** *Formation of a shock discontinuity ahead of a flame front*. A. R. S. J. **30**, 66—72, 1960, Nr. 1. Die Untersuchung einer Stoßwelle in Wasserstoff/Sauerstoff-Mischungen geschah mit Hilfe von Flammenaufnahmen von etwa 50000 Bildern in der Sekunde. Es ergibt sich, daß eine Flamme, welche sich in einem Gas bewegt, Unregelmäßigkeiten erzeugt, die nach einer gewissen Strecke sich zu einer Stoßfront entwickeln. Diese erfolgt in einem Abstand X nach der Zündung. Dabei ist X proportional a^2/m^2 , wenn a die Schallgeschwindigkeit in der Mischung ist und m der prozentuale Anteil von Wasserstoff in der Mischung. In einer runden Verbrennungskammer ist die Beschleunigung der Flammenfront größer als z. B. in einer rechteckigen. Staab.

4-312 **N. N. Kochina.** *On particularities near the detonation center and on the appearance of two shock waves*. Soviet Phys.-Doklady **4**, 544—548, 1959, Nr. 3. (Dez.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. SSSR **126**, 1216, 1959, Nr. 6.) Vf. betrachtet starke Punktexplosionen in einem Medium mit einer Zustandsgleichung $U = p\phi(\rho) + p^m\Delta_0(\rho)$; $0 \leq m < 1$. Anknüpfend an die früher (KOCHINA und MELNIKOVA, Prikl. Mat. Mech. **22**, 3, 1958) untersuchte selbstähnliche (Homologie-) Lösung im Falle $\Delta_0 \equiv 0$ wird durch Linearisierung, soweit das Zusatzglied klein ist, eine nahezu homologe Näherungslösung gewonnen. Diskutierte Spezialfälle zeigen z. T. Kavitation am Zentrum, z. T. eine zweite Stoßwelle. Wecken.

4-313 **G. Ya. Galin.** *A theory of shock waves*. Soviet Phys.-Doklady **4**, 757—760, 1960, Nr. 4. (Febr.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. SSSR **127**, 55, 1959, Nr. 1.) (Moscow M. V. Lomonosov State Univ.) Vf. geht aus von den NAVIER-STOKES-Gleichungen für eindimensional-stationäre Strömung und untersucht, ähnlich wie H. WEYL (Comm. pure appl. Math. **2**, 103, 1949), jedoch unter schwächeren Voraussetzungen, die Möglichkeit und Struktur von Stoßwellen in einem Fluidum mit beliebiger Zustandsgleichung. Dazu werden die Singularitäten und Lösungskurven einer gewöhnlichen Differentialgleichung in der (V, p) -Ebene diskutiert. Eine Stoßwelle ist nur möglich, wenn zwischen dem Ausgangs- und Endpunkt die HUGONIOT-Kurve die RAYLEIGH-Gerade nicht durchsetzt. — Eine für feste Körper gültige Verallgemeinerung wird angedeutet. Wecken.

4-314 **Charles Muckenfuss.** *Bimodal model for shock wave structure*. Phys. Fluids **3**, 320—321, 1960, Nr. 2. (März/Apr.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.)

4-315 **Richard M. Patrick.** *Experimental dependence of the collision-free shock thickness upon Alfvén Mach number*. Phys. Fluids **3**, 321—323, 1960, Nr. 2. (März/Apr.) (Everett Mass., Avco-Everett Res. Lab.) V. Weidemann.

4-316 **Pierre Hillion, Takehiko Takabayasi and Jean-Pierre Vigier.** *Relativistic hydrodynamics of rotating fluid masses moving with the velocity of light.* Acta phys. polon. **19**, 245—270, 1960, Nr. 2. (Paris, Inst. Henri Poincaré.)

4-317 **Heinz Spliethoff.** *Das Regelverhalten leistungsgeregelter Zwangsdurchlauf-Dampf-erzeuger.* Diss. T. H. Stuttgart, 1960. (Duisburg/Ruhrort.) H. Ebert.

4-318 **W. D. May, E. L. Morris and D. Atack.** *Rolling friction of a hard cylinder over a viscoelastic material.* J. appl. Phys. **30**, 1713—1724, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Montreal, Can., Pulp Paper Res. Inst.) Zur Berechnung der Reibung zwischen einer Platte aus viskoelastischem Material und einer darauf rollenden starren Kugel legen Vff. einen Relaxationsmechanismus zugrunde, dessen Modell eine Schraubenfeder mit parallelgeschaltetem, geschwindigkeitsproportionalem Dämpfungsglied ist. Um eine daraus folgende Abhängigkeit von der Plattendicke zu beseitigen, wird die maximale Berührungsfläche derjenigen, die sich aus der HERTZschen Abplattungstheorie ergibt, gleichgesetzt. Ebenso wie die elastischen Verluste eines wechselbeanspruchten Materials bei einem bestimmten Verhältnis von Frequenz und Relaxationszeit ein Maximum erreichen, durchläuft auch der Reibungskoeffizient bei einer aus Relaxationszeit, Rollgeschwindigkeit und Kugelradius errechenbaren Geschwindigkeit einen Maximalwert und verschwindet für sehr kleine und sehr große Geschwindigkeiten. Häsing.

4-319 **D. G. Flom and A. M. Bueche.** *Theory of rolling friction for spheres.* J. appl. Phys. **30**, 1725—1730, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.) Unter Zugrundelegung einfacher mechanischer Modelle für das Relaxationsverhalten viskoelastischer Körper leiten Vff. die Abhängigkeit des Reibungskoeffizienten von der Rollgeschwindigkeit des Zylinders und der Relaxationszeit des überrollten Materials ab. Bei einem bestimmten Wert des Produktes beider Größen erreicht die rollende Reibung ein Maximum und verschwindet für extrem große und extrem kleine Werte desselben. Wird eine kontinuierliche GAUSS-Verteilung der verschiedenen Relaxationszeiten eines Stoffes zugrunde gelegt, so ähnelt die berechnete Kurve für den Reibungswiderstand als Funktion der Geschwindigkeit der Verteilungskurve in solchem Maße, daß eine näherungsweise Ermittlung der letzteren aus Reibungsversuchen mit verschiedener Rollgeschwindigkeit möglich erscheint. Häsing.

4-320 **Leonard Eisner.** *Materials with large frictional coefficients.* Amer. J. Phys. **27**, 58, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Columbus, O., Univ.) Schön.

4-321 **Raimond A. Struble.** *A study of the interior ballistic equations.* Arch. rat. Mech. Anal. **3**, 397—416, 1959, Nr. 5. (Raleigh, North Carolina State Coll.) Mathematisch-geometrische Betrachtung des Systems von nichtlinearen Differentialgleichungen der Innenballistik. Die charakteristischen Eigenschaften der Druckkurven in Abhängigkeit von den verschiedenen Parametern werden ermittelt. Der hier als der ideal progressive Fall der Pulververbrennung bezeichnete ($\vartheta = -1$) ergibt eine Lösung konstanten Druckes. Die Bedeutung isothermer Lösungen wird erörtert. Zobel.

VI. Akustik

4-322 **I. N. Kanevskii.** *A set for measuring ultrasonic fields in liquids.* Measurement Tech. 1959, S. 642—645, Nr. 8. (Aug.) (Engl. Übers. aus: Ismeritelnaja Technika 1959, S. 51.) Beschreibung einer Schlittenkonstruktion mit Präzisions-Koordinatenführung für ein Tastmikrophon zur Messung von Ultraschallfeldern. Bei Einstellung von Hand aus ist die horizontale Ablesungenauigkeit 0,01 mm, die vertikale 0,1 mm und die Unengenauigkeit der Winkleinrichtung 2,5°. Bei automatischem Betrieb mit Hilfe eines Selsyn-Antriebes liegen die Werte etwas ungünstiger. Frielinghaus.

4-323 **M. Redwood.** *Velocity and attenuation of a narrow-band, high-frequency compressional pulse in a solid wave guide.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 442—448, 1959, Nr. 4. (Apr.) (London, Imp. Coll., Electr. Engng. Dep.) Es wird gezeigt, in welcher Weise die

POCHHAMMER-CHREESchen Gleichungen für die Wellenausbreitung in platten- und zylinderförmigen festen Körpern modifiziert werden müssen, damit sie nicht nur für kontinuierliche Wellen, sondern auch für schmalbandige, hochfrequente Impulse gelten. Es werden Näherungsmethoden zur Lösung der modifizierten Gleichungen angegeben. Die Ergebnisse stimmen gut mit denen anderer, weniger genauer Methoden überein, bei denen zunächst angenommen wird, der Festkörper verhielte sich wie eine Flüssigkeit.

M. Beyer.

4-324 **Wilfried J. Remillard.** *Method of obtaining amplitude and phase spectra of transient function using graphical input data.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 531—534, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Cambridge, Mass., Univ., Acoust. Res. Lab.) Zur vollständigen Charakterisierung einer nichtstationären Funktion benötigt man sowohl das Amplituden- als auch das Phasenspektrum. Es wird gezeigt, wie diese kontinuierlichen Spektren aus den Einhüllenden der Linienspektren der geraden und ungeraden Teile einer nichtstationären Funktion ermittelt werden können, die man periodisch wiederholt. Eine Apparatur zur relativ bequemen Ausführung dieser Analyse wird beschrieben.

M. Beyer.

4-325 **Bertram Scharf.** *Critical bands and the loudness of complex sounds near threshold.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 365—370, 1959, Nr. 3. (März.) (Boston, Mass., Univ.) Die Lautheit von Tongruppen (bestehend aus zwei bzw. vier Tönen) und Rauschbändern wurde als Funktion der Bandbreite bei niedrigen Lautstärken (5 bis 35 dB über der Hörschwelle) gemessen. Bei allen untersuchten Lautstärken war die Lautheit von der Verteilung der Energie auf die Komponenten der Tongruppen bzw. die Verteilung innerhalb des Rauschbänder unabhängig, solange eine bestimmte kritische Bandbreite nicht überschritten wurde. Bei den Lautstärken von 10 bis 35 dB nahm bei größerer Bandbreite die Lautheit zu, und zwar bei der höchsten Lautstärke am meisten. Nur beim niedrigsten Pegel, 5 dB, blieb die Lautheit bei größeren Bandbreiten konstant oder nahm sogar ab. Die bei diesen Versuchen gemessenen kritischen Bandbreiten stimmen mit den anderen Weise gemessenen kritischen Bandbreiten überein.

M. Beyer.

4-326 **Karl D. Kryter.** *Speech bandwidth compression through spectrum selection.* J. acoust. Soc. Amer. **32**, 547—556, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Mass., Bolt Beranek and Newman.) Es wird untersucht, welche Teile des Spektrums von Sprache eliminiert werden können, ohne daß die Wort- und Silbenverständlichkeit unter einen akzeptablen Wert sinkt. Bandpässe von vorzugsweise 500 Hz Bandbreite werden (a) einzeln und (b) in verschiedenen Kombinationen gleichzeitig zur Aussiebung des Spektrums verwendet. Es zeigt sich, daß die „effektive“ Bandbreite bei einem Mehrfach-Bandpaß-System um den Faktor zwei geringer ist als die Bandbreite bei einem kontinuierlichen Bandpaßsystem.

Diestel.

4-327 **Edwin C. Kamps.** *Statistical evaluation of near-field sound pressures generated by the exhaust of a high-performance jet engine.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 65—67, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Convair, San Diego, Gen. Dynam. Corp.) Da für die Materialermüdung bei Düsenflugzeugen in erster Linie die Geräuschspitzen und nicht die mittleren Schalldrücke verantwortlich sind, wird versucht, für die Geräusche von Düsenmotoren eine Beziehung zwischen der Häufigkeit und dem Schalldruck der Spitzen einerseits und dem in üblicher Weise gemessenen mittleren Schallpegel andererseits aufzustellen. — Ergebnisse: 1. das Auftreten der Druckspitzen gehorcht nicht einer RAYLEIGH-Verteilung; 2. die Verteilung der Druckspitzen ist nicht ortsabhängig in bezug auf den Düsenstrahl und scheint keine Funktion der Frequenz zu sein; 3. der Schalldruck der höchsten Spitze liegt um den Faktor 4 höher als der mittlere Schalldruck.

M. Beyer.

4-328 **Edwin L. Carstensen and Herman P. Schwan.** *Acoustic properties of hemoglobin solutions.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 305—311, 1959, Nr. 3. (März.) (Philadelphia, Penn., Univ., Moore School Electr. Engng., Electromed. Div.) Im Frequenzbereich 0,5 bis 10 MHz wurden Schallabsorption und -geschwindigkeit in Hämoglobininlösungen unter verschiedenen Bedingungen der Temperatur, der Konzentration und des chemischen Milieus gemessen. — Die Absorption pro Wellenlänge hing nur in geringem Maße von der Frequenz ab. — Es wurde eine Dispersion der Schallgeschwindigkeit festgestellt.

Unter der Annahme einer breiten Verteilung der Relaxationszeiten gelang eine quantitative Verknüpfung der Größe der Absorption und der Dispersion mit Hilfe der Relaxationstheorie.
M. Beyer.

-329 **Eugen Skudrzyk.** *Theory of noise and vibration insulation of a system with many resonances.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 68—74, 1959, Nr. 1. (Jan.) (University Park, Penn., Univ., Ordn. Res. Lab.) Die theoretischen Ergebnisse zweier früherer Arbeiten werden zusammengefaßt und benutzt, um die Schalldämmung komplizierter Systeme zu berechnen. Unter anderen werden behandelt: Dämmung eines Systems mit einer überregten Eigenfrequenz und einer schwach erregten höheren Eigenschwingung, Resonanzen in der Masse des Systems, Resonanzen in der Federung und Resonanzen im Schutzhäusle von Motoren usw.
M. Beyer.

-330 **M. V. Morkovin.** *On supersonic wind tunnels with low free-stream disturbances.* appl. Mech. (E) **26**, 319—324, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Univ., Dep. Aeronaut.) Es werden die Ursachen der Störungen der freien Strömung in Überschallwindkanälen (Geschwindigkeits- und Temperaturschwankungen, Unvollkommenheiten von Düse und Wandkonturen, aerodynamische Schallerzeugung nach Lighthill, Brechung von Mach-Wellen) behandelt und die Probleme ihrer Verringerung umrissen.
Wachsmuth.

-331 **C. H. Allen and B. G. Watters.** *Siren design for producing controlled wave form with amplitude modulation.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 463—469, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Cambridge, Mass., Bolt Beranek and Newman.) Es wird eine Sirene beschrieben, bei der in einem weiten Frequenzbereich und in einem Dynamikbereich von über 40 dB die Obertöne um über 15 dB schwächer sind als der Grundton. Der große Dynamikbereich wird durch die Einführung einer zusätzlichen Lochscheibe (Shutter oder Modulator) erreicht. Diese Scheibe kann auch dazu dienen, die Amplitude des Schalles verringerungsarm zu modulieren.
M. Beyer.

-332 **Harold Lampert and Hans H. Zinsser.** *Strain gauge measurement of output of magnetostrictive ultrasonic transducer. Pitfalls of optical measurement.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 435—438, 1959, Nr. 4. (Apr.) (New Haven, Conn., Yale Univ., School Med., Dep. Physiol.; New York, N. Y., Columbia Univ., Coll. Physic Surg., Dep. Urol.) Ein Dehnungsmeßdraht, der bifilar und spiralförmig um den Kopf eines magnetostruktiven Ultraschallwandlers geklebt wurde, diente zur Messung der Amplitude des Wandlers. Diese Meßmethode erwies sich als bequemer und genauer als die übliche optische Methode. — Zum Schluß werden Schwierigkeiten diskutiert, die bei den optischen Messungen auftreten können.
M. Beyer.

-333 **G. B. Madella.** *On the class of "reciprocity methods".* J. acoust. Soc. Amer. **32**, 82, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Pisa, It., Univ. Ist. Fis. Tecn.) Außer den sogenannten „Reziprozitätsmethoden“ für die Kalibrierung elektroakustischer Wandler basieren auch andere Methoden auf dem Reziprozitätsprinzip. Ein typisches Beispiel ist die Kalibrierung eines Wandlers durch elektrische Impedanzmessungen bei verschiedenen akustischen Abschlußwiderständen. Es wird angeregt, daß — wenigstens bei theoretischen Behandlungen — die einzelnen Methoden nur als Spezialfälle der allgemeineren Klasse von Reziprozitätsmethoden bezeichnet werden.
Diestel.

-334 **Robert Herman.** *Observations on the acoustical characteristics of the English flute.* Amer. J. Phys. **27**, 22—29, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Detroit, Mich., Gen. Motors Corp., Res. Lab.) Die Wirkungsweise der Blockflöte und einige physikalische Betrachtungen über dieses Instrument werden an Hand früherer Veröffentlichungen und eigener Frequenzuntersuchungen beschrieben.
Lottermoser.

-335 **H. F. Olson, H. Belar and J. Timmens.** *Electronic music synthesis.* J. acoust. Soc. Amer. **32**, 311—319, 1960, Nr. 3. (März.) (Princeton, N. J., RCA Lab.) Es wird ein Gerät zur Komposition mit elektronischen Mitteln beschrieben. Es gestattet, gleichzeitig vier verschiedene Töne hervorzubringen, deren Frequenz, Intensität, Anklingen,

Dauer und Abklingen sowie Klangfarbe und Vibrato eingestellt werden kann. Dies geschieht nach einer Lochstreifenmethode. Beispiele von Partituren werden erläutert.

Lottermoser.

4-336 **A. P. Buthod and Chi Tien.** *Critical velocity of gas.* Canad. J. chem. Engng **38**, 74—77, 1960, Nr. 3. (Juni.) (Tulsa, Oklahoma, Univ.; Windsor, Ont., Univ., Ess. Coll.) Es wird eine Beziehung zur Berechnung der kritischen Geschwindigkeit, d. h. d. Schallgeschwindigkeit eines realen Gases abgeleitet. Für Kohlendioxyd und Äthyl werden die nach dieser Formel berechneten Werte mit experimentell bis zu Drücken von 60 at gefundenen Werten verglichen. Für das erstgenannte Gas ist die Übereinstimmung recht gut, während bei dem anderen Gas die berechneten Werte bei hohem Druck beträchtlich unter den gemessenen Werten liegen.

Eujen.

4-337 **B. Ramachandra Rao and P. R. K. L. Padmini.** *A relation between ultrasonic velocity and latent heat of vaporization.* Nature, Lond. **187**, 311—312, 1960, Nr. 473 (23. Juli.) (Visakhapatnam, Univ.) Die Schallgeschwindigkeit von 45 Flüssigkeiten verflüssigten Gasen und geschmolzenen Metallen wurde auf die Temperatur extrapoliert, bei der der gesättigte Dampf ein Volumen von 22,4 l einnimmt. Die Verdampfungswärmen am Siedepunkt der einzelnen Stoffe wurden als Funktion der so erhaltenen und quadrierten Schallgeschwindigkeiten aufgetragen. Die Punkte häufen sich um eine Gerade, von der nur hochassozierte Flüssigkeiten, wie Wasser, Alkohole und organische Säuren, weiter entfernt liegen. Aus den Abweichungen lassen sich Rückschlüsse auf die Assoziationsenergie ziehen.

Frielinghaus.

4-338 **S. Parthasarathy and V. N. Bindal.** *Ultrasonic velocity in supercooled liquids.* Indian J. Phys. **34**, 272—277, 1960, Nr. 6. (Juni.) (New Delhi, Nat. Phys. Lab.) Bei fünf verschiedenen Flüssigkeiten, Thymol, Phenol, Phenylsalicylat, Benzophenon und Diphenylamin, wurde bis in den unterkühlten Bereich hinein die Schallgeschwindigkeit gemessen. Die Meßtemperaturen wurden zwischen 30° und 70°C variiert, der Schmelzpunkt der Proben liegt um 50°C. In einer Interferometeranordnung bilden sich in dem stehenden Medium stehende Wellen aus, die eine Schallgeschwindigkeitsmessung auf 0,05% ermöglichen. Benzophenon, Diphenylamin und Phenylsalicylat zeigen am Schmelzpunkt einen Sprung der Schallgeschwindigkeit, der bei Thymol nur schwach ausgebildet ist. Außerdem ist bei Thymol und Benzophenon der Temperaturkoeffizient der Schallgeschwindigkeit im normalen und unterkühlten Zustand verschieden. Phenol, das stark hygroskopisch ist, hat im gesamten untersuchten Temperaturbereich den gleichen Schallgeschwindigkeitsgradienten. Es wird die Vermutung ausgesprochen, daß durch Anwesenheit von Wasser kleine Schallgeschwindigkeitsänderungen beobachtet werden.

Frielinghaus.

4-339 **John E. May jr.** *Wire-type dispersive ultrasonic delay lines.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **UE-7**, 44—53, 1960, Nr. 2. (Juni.) (Whippany, N. J., Bell Tel. Lab. Inc.) Durch Dispersion der Longitudinalwelle in Runddrähten entstehen frequenzabhängige Ultraschall-Verzögerungsleitungen. Das Vorhandensein eines Wendepunktes in der Frequenz-Verzögerungs-Charakteristik für den ersten Longitudinalwellenschwingungstypus gestattet den Entwurf von Laufzeitgliedern mit linear, negativ oder positiv gekrümmter Kennlinie. Von zwei praktisch ausgeführten Leitungen werden die Meßergebnisse mitgeteilt. Für eine Frequenz von 0,86 MHz ergibt sich auf einer 100 Fuß langen Aluminiumdraht (1,8 mm Ø) eine Laufzeit von 6677 µs, die sich bei einer Frequenzänderung von $\pm 12\%$ um 435 µs ändert. Die Verzögerungskennlinie ist positiv gekrümmt, und der Störpegel durch Mehrfachechos und Biegeschwingungen liegt bei -40 dB. Einen ungefähr geradlinigen Verlauf der Verzögerungszeit realisiert der zweite Entwurf, bei dem ein 10 Fuß langer Aluminiumdraht für eine Frequenz von 1,56 MHz eine Signalverzögerung von 1218 µs bringt. Die Laufzeitänderung beträgt bei einer Frequenzvariation von $\pm 10\%$ 369 µs und der Störabstand -32 dB.

Frielinghaus.

3-340 **M. A. Breazeale and E. A. Hiedemann.** *Determination of the non-linearity parameter for liquids from optical measurements.* Naturwissenschaften **47**, 222, 1960, Nr. (Mai.) (East Lansing, Mich. State Univ., Dep. Phys.) In einer kurzen Note weisen die Autoren darauf hin, daß der Nichtlinearitätsfaktor bei einer Schallwellenausbreitung mit großer Amplitude in Flüssigkeiten auch durch optische Messungen festgestellt

den kann. Dies ergibt sich aus dem bekannten Zusammenhang zwischen dem fraktionsindex einer Flüssigkeit und ihrer Dichte. Zur Illustration werden die nach der Methode berechneten Nichtlinearitätsfaktoren für Benzol bei drei verschiedenen Temperaturen angegeben.

Ungeheuer.

341 P. S. Syrjanow, B. S. Borisow und G. G. Taluz. *Die Besonderheiten der Schallausbreitung im Metall.* Fis. metall. (russ.) **7**, 153—154, 1959, Nr. 1. (Orig. russ.)

H. R. Bachmann.

342 J. Clifton Samuels. *On propagation of waves in slightly rough ducts.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 319—325, 1959, Nr. 3. (März.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ., Div. Engng. i.) Die Ausbreitung akustischer und elektromagnetischer Wellen zwischen zwei Platten mit rauher Oberfläche wird theoretisch untersucht. Neben Wänden mit sinusförmigen Rauigkeiten werden auch solche mit statistischen Unebenheiten behandelt.

M. Beyer.

343 C. K. Stedman. *Acoustical damping for linear accelerometers.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 333—337, 1959, Nr. 3. (März.) (Enumclaw, Wash.) Es wird ein akustisches Dämpfungssystem für Beschleunigungsmesser beschrieben, das aus einer Membran, einem Kupplungshohlraum und einem Wirkwiderstand in Form eines Stopfens aus Porzellan, gesintertem Metall besteht. Das Besondere der Anordnung liegt darin, daß die Widerstandsanpassung von Hohlraum und Stopfen das Gas im Hohlraum unter hohem Druck gesetzt wird. Die theoretische Frequenzkurve wurde durch Messung bestätigt.

M. Beyer.

344 J. M. Proud jr., R. T. Beyer and Paul Tamarkin. *Reflection of sound from randomly rough surfaces.* J. appl. Phys. **31**, 543—552, 1960, Nr. 3. (März.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ., Dep. Phys.) Die Reflexion von Wasserschallwellen an vollständig reflektierenden, rauhen, nicht periodischen Oberflächen (z. B. Kork) wird experimentell untersucht. Die Ergebnisse werden mit theoretischen Voraussagen (Theorie von ECKART) verglichen.

Diestel.

345 R. F. Legget and T. D. Northwood. *Noise surveys of cocktail parties.* J. acoust. Soc. Amer. **32**, 16—18, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Build. Res.) Vff. haben die Theorie von MACLEAN über die Akustik von Cocktail Parties experimentell geprüft. Nach dieser Theorie existiert eine kritische Teilnehmerdichte, von der es abhängt, ob eine Party „ruhig“ oder „laut“ ist. Diese Abhängigkeit konnte jedoch experimentell nicht bestätigt werden. Dagegen zeigte sich eine geringe Abhängigkeit vom Geschlecht der Teilnehmer.

Diestel.

346 Robert H. Tanner. *Acoustical design and performance of the Stratford (Ontario) festival theatre.* J. acoust. Soc. Amer. **32**, 232—234, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Belleville, Ont., Nat. North. Electr. Res. Devel. Lab.) Die akustischen Eigenschaften des Stratford-Festspieltheaters werden beschrieben. Dieses Theater stellt in seiner Bauweise eine Fortsetzung griechischer und elisabethanischer Architekturtradition dar. Als Besonderheit ist die Bühne durch eine halbkreisförmige Rückwand abgeschlossen.

Diestel.

347 Helmut J. Ormestad, Robert S. Shankland and Arthur H. Benade. *Reverberation time characteristics of Severance Hall.* J. acoust. Soc. Amer. **32**, 371—375, 1960, Nr. 3. (März.) (Cleveland, O., Case Inst. Technol., Dep. Phys.) Nach der Änderung der akustischen Bedingungen in der Severance Hall im Jahre 1958 wurden eine Serie von Nachhallmessungen bei verschiedenen Besetzungszuständen durchgeführt. Die Resultate zeigen gegenüber dem früheren Zustand bei allen Frequenzen ein merkliches Ansteigen der Nachhallzeit. Sie beträgt bei mittleren Frequenzen etwa 1,7 s und steigt bei tiefen Frequenzen bis etwa 2 s an.

Diestel.

348 Kozi Sato and Masaru Koyasu. *Measurements of the sound absorption coefficient and the sound transmission loss at the Kobayasi Institute of Physical Research.* J. acoust. Soc. Amer. **32**, 376—379, 1960, Nr. 3. (März.) (Tokyo, Jap., Kobayasi Inst. Phys. Res.) In den letzten Jahren wurden im Institut fünf hallige Meßräume gebaut. Die Abmessungen der Räume, ihre Eigenschaften und Verwendungszwecke werden beschrieben.

Diestel.

4-349 D. E. Weston. *Underwater explosions as acoustic sources.* Proc. phys. Soc. London **76**, 233—249, 1960, Nr. 2 (Nr. 488). (1. Aug.) (Teddington, Middl., Admiralty Res. Lab.) Theoretische Untersuchung, in welcher Weise Unterwasser-Explosionen von akustischen Punktquellen kleiner Amplitude abweichen. Kavitationseffekte nahe der Wasseroberfläche. FOURIER-Analyse experimenteller Druck-Zeit-Kurven. Bei hohen Frequenzen einfache Additivität der theoretischen spektralen Energien der Stoßwellen und der Blasenimpulse, bei niedrigen Frequenzen Berücksichtigung der Phasen nötig. G. Schumann.

4-350 Melvin J. Jacobson. *Correlation of a finite distance point source.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 448—453, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Troy, N. Y., Rensselaer Polytechn. Inst., Dept. Math.) Ein aus zwei Empfängern bestehendes Korrelationssystem, das zur Ortung einer weit entfernten Quelle bestimmt ist, zeigt die Richtung einer zu nahen Quelle im allgemeinen nicht richtig an. Der auftretende Fehler wird als Funktion der Position der Quelle berechnet. M. Beyer.

4-351 T. F. W. Embleton and I. R. Dagg. *Accurate coupler pressure calibration of condenser microphones at middle frequencies.* J. acoust. Soc. Amer. **32**, 320—326, 1960, Nr. 3. (März.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Appl. Phys.) Die Kalibrierung von Kondensatormikrophonen wird in Kupplern von verschiedenen Volumina, mit Hilfe von Kapazitäten verschiedener Größe und bei verschiedenen Einstellungen der Dämpfung geleitet durchgeführt. Hierdurch ergeben sich Anhaltspunkte für die Genauigkeit der Einzelbestimmungen. Die Messungen wurden über Zeiträume von 5 Monaten bis zu 2 Jahren erstreckt. Die gemessene Temperatur- und Druckabhängigkeit verschiedener Mikrophone und ihr Äquivalentvolumen infolge der Nachgiebigkeit der Membran werden angegeben. Diestel.

4-352 M. D. Burkhard, E. L. R. Corliss, W. Koidan and F. Biagi. *Calibration for carrier-operated microphones and other reversible transducers.* J. acoust. Soc. Amer. **32**, 501—506, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Die Mikrophone werden in einer HF-Brückenschaltung betrieben und die bei Betönung des Mikrophons oder beim Anlegen einer Tonfrequenzspannung an die Mikrofonklemmen resultierende Membranbewegung (über die Kapazitätsänderung) gemessen. Die akustische Admittanz der Mikrophone kann durch Messung von drei Spannungsverhältnissen und durch Berechnung der Admittanz des Kupplers berechnet werden. Durch Kombination des Resultats mit dem Druck-Übertragungsfaktor des Mikrophons kann die elektrisch-mechanische Kopplungskonstante bestimmt werden. Diestel.

4-353 Walter Koidan. *Method for measurement of $|E'/I'|$ in the reciprocity calibration of condenser microphones.* J. acoust. Soc. Amer. **32**, 611, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Beschrieben wird eine Methode zur Bestimmung des Verhältnisses Leerlaufspannung des Mikrophons zu Strom durch den Schallsender. Damit wird die bei Kondensatormikrophonen mögliche Kapazitätsmessung auf eine Widerstandsbestimmung zurückgeführt. Diestel.

4-354 W. F. Cox. *Test setup for microphone calibration.* J. acoust. Soc. Amer. **32**, 508—509, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Monrovia, Calif., Chadwick-Helmuth Co.) Die beschriebene Apparatur dient zur überschlägigen Kalibrierung von Mikrophenen nach der Komparationsmethode: Das zu kalibrierende Mikrophon und ein kalibriertes Standard-Mikrophon werden gleichzeitig betönt und die erzeugten Mikrophonausgangsspannungen an einem Zweistrahl-Oszillograph sichtbar gemacht. Diestel.

4-355 William B. Snow. *Calibration and rating of microphones.* Trans. Inst. Radio Engineers, N. Y. **AU-8**, 5—13, 1960, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Santa Monica, Calif.) Bei der Kalibrierung von Mikrophenen wird meist der Übertragungsfaktor, d. i. das Verhältnis der von einem Mikrophon bei Betönung unter bestimmten Bedingungen erzeugten Spannung zum Schalldruck bestimmt. Die elektrische Impedanz des Mikrophons geht in den Übertragungsfaktor nicht ein. Soll die Impedanz berücksichtigt werden, so kann die v

likrophon an einem Ohmschen Widerstand erzeugte elektrische Leistung auf die akustische Leistung im Schallfeld bezogen werden. Die so gewonnene Bezugsgröße ist zwar für die Rundfunk- und Studioteknik geeignet, nicht jedoch für kleine Kondensator-mikrophone.

Diestel.

—356 **Edward J. Burge.** *On sheared spirals.* Amer. J. Phys. **27**, 60—61, 1959, Nr. 1. (Jan.) (London, Engl., Univ., King's Coll.) Schön.

—357 **A. B. Pippard.** *Theory of ultrasonic attenuation in metals and magneto-acoustic scillations.* Proc. roy. Soc. (A) **257**, 165—193, 1960, Nr. 1289. (6. Sept.) (Cambridge, Univ., Cavendish Lab.) Es wird die Dämpfung einer Ultraschallwelle durch direkte Wechselwirkung mit den Leitungselektronen eines Metalls berechnet, ohne spezielle Annahmen über die Form der FERMI-Fläche zu machen. Das Problem wird auf eine Berechnung der Ströme zurückgeführt, die in einem stationären Gitter durch Kräfte auf die Elektronen hervorgerufen werden; durch reale Kräfte entsprechend den elektrischen Feldern und durch fiktive Kräfte entsprechend den Störungen durch die fortschreitende schallwelle. Die fiktiven Kräfte haben ihren Ursprung in der relativen Bewegung der verschiedenen Teile des Metalls und in der Änderung der Gestalt der Gleichgewichtsform der FERMI-Flächen als Folge der Gitterdeformation. Es ist angenommen, wie es für Ultraschallfrequenzen unter 10^9 Hz zulässig ist, daß die elektrischen Felder dazu dienen, jeglichen Elektronenstrom relativ zum Gitter aufzuheben. Die Dämpfung strebt in einem konstanten Grenzwert zu, wenn der Elektronenweg unendlich wird. Nur für reine longitudinalwellen ist der Grenzwert einfach in der Form; er ist bestimmt durch die LAUSSCHE Krümmung und dem quadratischen Mittelwert des Deformationsparameters und um die Zone der FERMI-Fläche, auf der sich die Elektronen parallel zur Wellenrichtung bewegen. — Um die Lage zu erfassen, die bei einem transversalen Magnetfeld entsteht, ist die Berechnung auf den Grenzfall ausgedehnt, wenn der freie Weg lang ist im Vergleich zu den Elektronen-Umlaufbahnen. In den vorausgesagten Typen des Dszillationsverhaltens und in den Grenzwerten für die Absorption bei unbeschränkter wachsendem Magnetfeld ähneln die Ergebnisse denen des freien Elektronen-Modells. Und jedoch offene Umlaufbahnen vorhanden, ändert sich das Grenzverhalten; die Absorption der Longitudinalwellen z. B. strebt mit H^2 nach unendlich.

Frielinghaus.

—358 **K. L. Zankel.** *The effect of a progressive ultrasonic wave on a light beam of finite width.* Naturwissenschaften **46**, 105—106, 1959, Nr. 3. (Febr.) (East Lansing, Mich., State Univ., Dep. Phys.) Angabe der theoretisch ermittelten Endformel für die Lichtintensität bei Brechung eines Lichtbündels durch eine fortschreitende Ultraschallwelle.

Frielinghaus.

—359 **Harmon D. Nine and Norman W. Schubring.** *Photographic verification of ultrasonic plane wave scattering by cylinders.* J. appl. Phys. **31**, 1274—1278, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Warren, Mich., Gen. Mot. Corp., Res. Labs.) Mit Hilfe von parallel gebündelten Lichtimpulsen, deren Dauer klein gegen die Ultraschallwellenlänge ist, werden Aufnahmen des Schallfeldes eines 3 MHz-Schwingers in Wasser gemacht. Die Schallwellen treffen auf einen längs eingespannten zylindrischen Körper. Es ist möglich, auf den Photographien die einfallende und gestreute Welle getrennt zu verfolgen. Die experimentellen Ergebnisse werden mit theoretisch ermittelten und an einer IBM 704 errechneten Wellenverläufen verglichen und in Übereinstimmung gefunden.

Frielinghaus.

—360 **I. G. Mikhailov and V. A. Shutilov.** *Diffraction of light by the harmonics of an ultrasonic wave which is distorted in the course of propagation in a liquid.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 75—78, 1959, Nr. 1. (Jan./März.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **5**, 7, 1959, Nr. 1.) (Leningrad, State Univ.) Es wird eine Anordnung beschrieben, bei der mit Hilfe der Lichtbeugung die Oberwellen eines Ultraschallstrahles beobachtet werden können, die auf dem Wege in einem flüssigen Medium (Wasser) entstehen. Genau senkrecht zur Schall-Fortpflanzungsrichtung wird eine Scheibe als akustisches Filter in den schallstrahl gebracht. Die Dicke der Platte beträgt ein ganzes Vielfaches der halben Wellenlänge der zu beobachtenden Frequenz, so daß sie für diese durchlässig ist, während

die Grund- und alle anderen Oberwellen total reflektiert werden. Es sind Photographie beigelegt, die die Lichtbeugung der 2. bis 5. Harmonischen demonstrieren. Die Frequenz betrug 583 kHz, die Intensität am Schwinger knapp 20 W/cm^2 und der Abstand des Filters vom Schwinger 20 bis 50 cm. Frielinghaus.

VII. Optik

4-361 **J. Klebe.** *Über die Kompensation von Abweichungen der optischen Grundgrößen eines beliebigen k-flächigen optischen Systems durch entsprechende Krümmungsänderungen* Feingerätetechnik **9**, 311—315, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Potsdam, Pädagog. Hochschule Inst. theor. Phys.) Es wird ein in der Praxis der Optik-Rechenbüros gelegentlich auftretendes Problem behandelt, Abweichungen der Brennweite sowie der Bildschnittweite und des Abbildungsmaßstabes bei endlichen Objekten, die durch unvermeidbare Änderungen bestimmter Konstruktionsdaten eingetreten sind, durch Änderung einer oder mehrerer Flächenkrümmungen wieder auszugleichen. Eine ähnliche Frage — der Ausgleich von Änderungen der Grundgrößen durch geeignete Dickenänderungen — hat der Autor früher (vgl. Ber. **39**, Nr. 5—232, 1960) untersucht. Wie in diesen früheren Arbeiten ergibt sich auch hier, daß die z. T. recht komplizierten exakten Formeln weitergehend durch wesentlich einfachere Näherungsformeln ersetzt werden können. Siehe auch ROLL (Ber. **16**, 2398, 1935) und JENSEN (Ber. **18**, 1056, 1937). Tiedeken.

4-362 **H. Vonarburg.** *Berechnung reflexionsvermindernder Doppelschichten.* Optische Stuttgart **17**, 426—433, 1960, Nr. 8. (Aug.) (Aarau/Schweiz, Kern & Co. A. G.) Die heute allgemein üblichen reflexvermindernden Schichten am Übergang Glas — Luft benutzen eine Schicht von $\lambda_0/4$ Dicke, die nur ein Minimum der Reflexion bei λ_0 hat. Verf. untersucht die Wirksamkeit von Doppelschichten, die bei passender Wahl der Schichtdicken und Brechzahlen 2 Minima der Reflexion besitzen. Es werden für senkrechten Lichtfall die Formeln für die Brechzahlen und Dicken der beiden Interferenzschichten abgeleitet. Für die Berechnung wird die Analogie zwischen diesem optischen Problem und der optimalen Energieabgabe eines Generators über eine Hochfrequenzleitung an einen Verbraucher in der elektrischen Übertragungstechnik benutzt. An einem Beispiel beim Übergang Luft — Glas wird gezeigt, daß zwei $\lambda/4$ -Schichten entsprechender Brechzahlen eine bessere Kombination als eine $\lambda/2$ und eine $\lambda/4$ -Schicht ergeben. Jedoch ist im 1. Fall die Einhaltung der geforderten Brechzahl kleiner als 1,3 für die Grenzschicht gegen Luft bisher nicht aus genügend widerstandsfähigem Material möglich. Rosenbruch.

4-363 **A. Narath und G. Schimmel.** *Das photographische Auflösungsvermögen als Funktion von Filmschichtdicke und Objektivapertur.* Z. wiss. Photogr. **53**, 181—201, 1959, Nr. 10/12. (Berlin, Tech. Univ., Inst. angew. Photochem. u. Filmtech.; Frankfurt/Batelle-Inst.) Mit Versuchsemulsionen verschiedener Art und abgestufter Schichtdicken wurde die Auflösungsgrenze in Abhängigkeit von der Objektivapertur für Licht verschiedener Wellenlänge ($\lambda = 366, 435, 546 \text{ nm}$) bestimmt. Die Auflösungsgrenze nimmt mit wachsender Schichtdicke stark zu, d. h. das Auflösungsvermögen wird schlechter und ist nur bei ultravioletttem Licht von ihr fast unabhängig. Der Anstieg ist besonders groß bei großen Aperturwerten. Bei Werten der numerischen Apertur $< 0,28$ setzt sich die Auflösungsgrenze der Aufnahme additiv aus den Werten für das photographische Material und für das Objektiv zusammen. Bei Aperturwerten zwischen 0,28 und 0,4 überwiegt der Einfluß der photographischen Emulsion, und die Beugungserscheinungen bei der optischen Abbildung sind zu vernachlässigen. Bei noch größeren Aperturwerten steigt die Auflösungsgrenze sehr stark an, verursacht durch den Einfluß der sehr auffälligen Strahlen in Verbindung mit der endlichen Schichtdicke der Emulsion. Es wird gezeigt, daß sich die experimentell gefundenen Kurven theoretisch gut deuten lassen hinsichtlich des Einflusses von Objektiv und photographischem Material auf die Auflösungsgrenze der Aufnahme. Ferner wird theoretisch abgeleitet, daß die v

RIESER verwendete Größe der „Konturenschärfe“ und die „Auflösungsgrenze“ einander direkt proportional sind. Der Proportionalitätsfaktor ist angenähert 4, wie aus einer größeren Anzahl von Vergleichsmessungen hervorgeht. Es wird wegen der vorhandenen Proportionalität zwischen Auflösungsgrenze und „Konturenschärfe“ empfohlen, den bisherigen Begriff „Auflösungsgrenze“ bzw. „Auflösungsvermögen“ beizubehalten und Begriffe, die den Wortbestandteil „Schärfe“ enthalten, den Größen vorzubehalten, die wie die Größe „Acutance“ den visuellen Schärfeeindruck erfassen sollen. Vieth.

4-364 **A. Lohmann.** *Kontrastwiedergabe und Bildqualität gemessen mit dem Doppelstern-Verfahren.* Hausmitt. Schneider **12**, 97—111, 1960, Nr. 9/10. (Braunschweig.) Ein SIEMENS-Stern in der Objektebene wird durch das Testobjektiv abgebildet auf einen zweiten SIEMENS-Stern in der Bildebene. Dahinter wird der gesamte Lichtstrom gemessen. Dieses Verfahren (ULLRICH: Ber. **36**, 2140, 1957) eignet sich zum Finden der besten Einstellebene und anderer Daten. Stimmt diese Einstellebene mit der subjektiv-besten Ebene überein, die man durch Vergleich von photographischen Bildern aus verschiedenen Ebenen findet? Zur Klärung dieser Frage wird dieses Testverfahren theoretisch behandelt mit dem Ergebnis: der photoelektrische Meßwert ist ein Mittelwert der Kontrastübertragungsfunktion des Testobjektivs. Ein Gewichtungsfaktor berücksichtigt die niedrigen Ortsfrequenzen stärker als die höheren. Das ist sinnvoll im Hinblick auf den Gesamtübertragungsprozeß vom Motiv bis ins Hirn des Betrachters einer Photographie. Lohmann.

4-365 **A. Förstner und H. Köhler.** *Die Kontrastübertragungsfunktion von Feldstechern.* Optik, Stuttgart **17**, 434—441, 1960, Nr. 8. (Aug.) (Oberkochen.) Vff. geben ein einfaches Verfahren zur Messung der Kontrastübertragungsfunktion von Prismenfernrohren an. Nach dem Vorschlag von LOHMANN wird ein Moiré-Gitter in der Bildebene eines Kollimators als Sinustest benutzt, und nach Durchgang durch den Prüfling wird mit einem Hilfsobjektiv das Testbild wieder auf einen Spalt gesammelt, hinter dem ein Sekundärelektronenvervielfacher und Galvanometer den Lichtstrom, der durch den Spalt geht, anzeigt. Durch mechanisches Verschieben des Testes senkrecht zur optischen Achse und Ändern der Gitterkonstante, kann so Punkt für Punkt die Kontrastübertragungskurve ausgemessen werden. Die Messungen an zwei Zeiß-Feldstechern 8×30 ergeben in der Achse ein Auflösungsvermögen von $80''$ bei 20% Kontrast am Okular. Rosenbruch.

4-366 **Wilfried Eckhardt.** *Spektraluntersuchungen im Gebiet um 1 mm Wellenlänge. VI. Die Konstruktion eines Impuls-Massenstrahlers und seine Eigenschaften als spektroskopische Strahlungsquelle.* Z. Phys. **160**, 121—144, 1960, Nr. 2. (3. Okt.) (Frankfurt, Univ., Phys. Inst.) In eingehender Untersuchung werden Bedingungen entwickelt, unter denen mit dem Massenstrahlerprinzip nach GLAGOLEWA-ARKADIEWA optimale Emissionsverhältnisse und erhöhte Anzeigeempfindlichkeit erreicht werden. Der hiernach gebaute Impuls-Massenstrahler, dessen Einzelheiten beschrieben werden, liefert in Verbindung mit einem Kristalldetektor als Empfänger und entsprechend angepaßter Impulsleichrichtung im Wellenlängengebiet $\lambda \gtrsim 1,5$ mm eine um mehr als eine Größenordnung höhere „spektroskopische Informationsleistung“ als die sonst gebräuchliche Quecksilberlampe mit integrierendem thermischen Empfänger. Unterhalb 1 mm Wellenlänge bleibt die Hg-Lampe noch überlegen. Leo.

4-367 **Rodica Mănăilă.** *Amélioration du pouvoir séparateur d'un spectrographe par intervention dans l'image intermédiaire.* Rev. Phys., Bucarest **5**, 33—39, 1960, Nr. 1. (Bucarest, Univ., Lab. Opt. Elect.) Vf. zeigt rechnerisch, daß das Auflösungsvermögen eines Prismenspektrographen erhöht wird, wenn in der Nähe des Kollimators von den Beugungsbildern der Lichtquelle das zentrale Beugungsbild durch eine schmale Maske mehr oder weniger geschwächt wird. Bestätigung durch einige Versuche. Bartholomeyczky.

4-368 **S. G. Rautian.** *Zur Theorie des Echelette's.* Opt. i Spektrosk. 7, 564—566, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Die durch die Doppelreflexion innerhalb eines Striches des Echelette-Gitters hervorgerufenen Änderungen der Intensitätsverteilung werden berechnet.
v. Keussler.

4-369 **P. M. Malyscheff, W. B. Skidan, E. E. Fradkin und M. P. Tschaika.** *Wirksamkeit eines Monochromators bei lichtelektrischer Registrierung.* Opt. i Spektrosk. 7, 780—782, 1959, Nr. 6. (Orig. russ.) Indem außer der Beugung dem Verhältnis der Signalstärke zum Rauschen Rechnung getragen wird, werden die Breiten des Ein- und des Austrittsspaltes berechnet, bei denen eine optimale Trennung zweier gleichstarker monochromatischer Linien erreicht wird.
v. Keussler.

4-370 **R. J. Ssemenoff, E. E. Fradkin und M. P. Tschaika.** *Die Apparatfunktion eines Fabry-Perot-Spektrometers mit rechteckiger Blende.* Opt. i Spektrosk. 7, 785—788, 1959, Nr. 6. (Orig. russ.) Die durch die durch das Zusammenwirken der runden Öffnung und vorgeschalteten Monochromators und des Ausblendespaltes entstehende spaltförmige rechteckige Öffnung bedingte Intensitätsverteilung im Bilde einer monochromatischen Linie wird berechnet.
v. Keussler.

4-371 **Wilhelm Bartholomeyczzyk.** *Zur Verwendung des Wollastonprismas als Strahlteiler in Differentialinterferometern.* Z. Instrum.-Kde 68, 208—213, 1960, Nr. 9. (Sep.) (Braunschweig, Phys.-Tech. Bundesanst.) Die bei der Verwendung von WOLLASTON-Prismen als Strahlteiler in differentialinterferometrischen Anordnungen auftretende Verzerrungsdeformation wurde berechnet. Die Verzerrungsdeformation ist von 2. Ordnung, wenn die WOLLASTON-Prismen so geneigt in den Strahlengang gestellt werden, daß der Divergenzwinkel des WOLLASTON-Prismas sein Minimum annimmt. Hinweis auf Vorteile bei Verwendung kombinierter Prismen.
Bartholomeyczzyk

4-372 **U. Gerhardt.** *Bemerkungen zum Sterninterferometer nach Michelson.* Feingerätetechnik 9, 337—340, 1960, Nr. 8. (Aug.) (Berlin.) Beim MICHELSONschen Sterninterferometer wird zur Messung des Abstandes eines Doppelsterns bzw. des Durchmessers eines Sterns der Spaltabstand des Doppelspalts so eingestellt, daß die im Bild auftretenden Interferenzen die größte Verwaschenheit zeigen. Vf. benutzt als Einstellungskriterium das von LAU und KRUG (Berlin, 1957) angegebene Verfahren der Schwärzungsplast. Mit dem verbesserten Verfahren, wobei auch die Veränderung des Spaltabstands durch eine Veränderung der Wellenlänge ersetzt wurde, wurden u. a. Durchmesser von glühenden Drähten gemessen.
Bartholomeyczzyk

4-373 **Erich Helbig und Horst Klaus.** *Einige Untersuchungen über die Ermüdung und Temperaturabhängigkeit von Photoelementen.* Jena. Jb. 1959, Teil II, S. 441—473. wurde die zeitliche Änderung des Photostromes von Selenphotoelementen zweier in Jena hergestellter Typen in Abhängigkeit von der Beleuchtungsstärke (bis 12000 lx) sowie bei verschiedener Temperatur und bei Beleuchtung mit Normlichtart A (2850°K) und anderer Spektralzusammensetzung sowie nach kurzer Erholung gemessen. zeigte sich eine Vergrößerung und eine Verkleinerung der Photoströme i. a. im Bereich einiger Prozente pro 2 Stunden Belastung.
Hörner

4-374 **N. A. Pankratoff und L. M. Winogradowa.** *Über die größtmögliche Empfindlichkeit eines selektiven optisch-akustischen Empfängers.* Opt. i Spektrosk. 7, 789—792, 1959, Nr. 6. (Orig. russ.) Die Empfindlichkeit eines selektiven optisch-akustischen Empfängers mit einem optischen Mikrophon wurde auf experimentellem Wege untersucht. Die Zeitkonstante wurde geschätzt, das Spektrum des Rauschens aufgenommen, spektrale Empfindlichkeit und die Stärke des mittleren quadratischen Rauschens bestimmt.
v. Keussler

4-375 **W. Krug.** *Äquidensitometrie. Verfahren zur zweidimensionalen Photometrie zur Analyse von Bildern. II.* Arch. tech. Messen (V 434—9) 1959, S. 227—230, Nr. 2 (Nov.) (Berlin-Adlershof.) In Fortsetzung des früher erschienenen Berichtes (ATM 434—8) beendet Vf. seinen Überblick über die Äquidensitometrie mit den Abschnitten

Das Schwärzungsplastikverfahren [a) Die photographische Schicht als Silbergebirge, b) eindimensionale Photometrie, c) zweidimensionale Photometrie]. 6. Elektronische Verfahren [a) Allgemeines, b) Äquidensographie, c) Äquidensoskopie]. 7. Vergleich der einzelnen Verfahren. Vieth.

376 **A. C. Menzies.** *A study of atomic absorption spectroscopy.* *Analyst.* Chem. **32**, 88—904, 1960, Nr. 8. (Juli.) (London, Hilger & Watts Ltd.) Prinzip, Methode sowie praktische Technik der sich an die Flammenphotometrie der Alkali- und Erdalkalimetalle anschließenden „atomaren Absorptions-Spektroskopie“ werden besprochen. Bartholomeyczyk.

377 **Thomas Gehrels and Thomas M. Teska.** *A Wollaston photometer.* *Publ. astr. Soc. Pacif.* **72**, 115—122, 1960, Nr. 425. (Apr.) Das WOLLASTON-Photometer, das im einzelnen beschrieben wird, dient für Polarisationsmessungen in Verbindung mit dem 14"-Teleskop des McDONALD-Observatoriums bei sehr verschiedenen Wellenlängen. Die effektiven Wellenlängen der Filter (im wesentlichen sechs) reichen von $0,325\ \mu\text{m}$ bis $0,990\ \mu\text{m}$. Es wird bei jeder Farbe in sechs Polarisationsrichtungen gemessen; der wahrscheinliche Fehler beträgt $\pm 0,07$ Prozent Polarisation. — Es wird eine Beschreibung des Reproduktionsverfahrens gegeben. Baschek.

378 **J. G. Frischmann.** *Registrierung von Nordlichtspektren mit Hilfe eines lichtelektrischen Spektrometers.* *Opt. i Spektrosk.* **7**, 574—575, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Beschreibung eines lichtelektrischen registrierenden Spektralphotometers zur Aufnahme der Spektren der Nordlichter. v. Keussler.

379 **W. N. Zwetkoff und W. S. Skaska.** *Ein visueller Trübungsmesser.* *Opt. i Spektrosk.* **7**, 808—812, 1959, Nr. 6. (Orig. russ.) Beschreibung einer Konstruktion und ihrer Wirkungsweise. Als Beispiel werden Meßergebnisse an Polystyrol im Benzol angeführt, die mit den in der Literatur angeführten Daten gut übereinstimmen. v. Keussler.

380 **B. S. Starobogatoff.** *Über die Beugung am Austritt eines optischen Wellenleiters.* *Opt. i Spektrosk.* **7**, 823—824, 1959, Nr. 6. (Orig. russ.) Es wurden experimentelle Beugungsbilder beim Austritt aus einem Kanal erhalten. v. Keussler.

381 **J. N. Skljarewski, E. T. Werchowizewa und G. N. Poljakowa.** *Zur Frage des bei der Dickenmessung dicker Schichten mit Hilfe der Interferenzmethode auftretenden „Nonius-Effektes“.* *Opt. i Spektrosk.* **7**, 566—568, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Durch rechnerische Überlegungen wird gezeigt, daß der im Zusammenfallen der k -ten Linie des ersten mit der $(k+1)$ -ten Linie des zweiten Interferenzsystems bei Vorhandensein eines Phasenverschiebungs bei Reflexion an den metallisierten Oberflächen bestehende Effekt nicht auftritt, solange kommen kann, was jedoch infolge der Kleinheit der Wellenlängendifferenz der zusammenfallenden Linien dennoch die genaue Dickenmessung nicht behindert. Als Beispiel wird das Ergebnis der Messung der Dicke einer ZnS-Schicht angeführt. v. Keussler.

382 **G. D. Malyughinetz.** *Das Sommerfeldsche Integral und die Lösung von Beugungsproblemen in Winkelgebieten.* *Ann. Phys., Lpz.* **6**, 107—112, 1960, Nr. 1/2. (Moskau, Akad. Wiss., Akust. Inst.) Es wird nachgewiesen, daß ein von SOMMERFELD bei der Lösung eines Beugungsproblems gefundenes Integral die analytische Fortsetzung des FOURIERSCHEN Integrals für ein keilförmiges Gebiet ist. Auf Grund dieses Zusammenhanges lassen sich einige Umkehrformeln gewinnen, die zur Lösung verschiedener Beugungsaufgaben für Winkelgebiete verwendet werden können. Päsler.

383 **B. E. Read.** *A light-scattering study of preferential adsorption in the system benzene + cyclohexane + polystyrene.* *Trans. Faraday Soc.* **56**, 382—390, 1960, Nr. 3. (Nr. 447.) (März.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Dep. Chem.) Es wird die selektive Adsorption von Makromolekeln in Mischungen von Lösungsmitteln an Hand der Flittermodell-Theorie von Polymerlösungen diskutiert. Die Untersuchung der Lichtstreuung im System Benzol-Cyclohexan-Polystyrol als Anwendung der theoretischen

Betrachtungen zeigt, daß zur Anpassung an die Ergebnisse ein ternärer Wechselwirkungsparameter χ_{123} notwendig ist. In Lösungen mit nur zwei Komponenten findet man diesen nicht. Vietl

4-384 **C. V. Raman.** *Caustics formed by diffraction and the geometric theory of diffraction patterns.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **49**, 307—317, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Bangal Raman Res. Inst.) Die FRESNELSchen Beugungsbilder von elliptischen Scheiben und Öffnungen werden als ein schönes Beispiel angeführt, für die Gültigkeit der geometrischen Methode für die Ableitung der Beugungsbilder, die der Vf. und seine Mitarbeiter früheren Arbeiten gegeben haben. Die Beugungserscheinungen auch beim Übergang von FRAUNHOFERSchen Beugung werden experimentell an Photographien demonstriert und mit den theoretischen Voraussagen verglichen. Rosenbruch

4-385 **A. Fingerland.** *Method of moments in analysis of X-ray diffraction lines.* Czech J. Phys. (B) **10**, 233—239, 1960, Nr. 3. (Prague, Acad. Sci., Inst. Tech. Phys.) Bei Analyse von RÖNTGEN-Beugungslinien führt die Behandlung des Problems der experimentellen Linienverbreiterung und der Trennung der Komponenten eines Dubletts

die Lösung des Faltungsintegrals
$$h(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(y) g(x-y) dy$$
 wobei $h(x)$ die beobachtete

Intensität einer Probe unter Berücksichtigung der physikalischen Linienverbreiterung ist, $f(y)$ das Linienprofil ohne physikalische Linienverbreiterung (Instrumentenfunktion) und $g(x)$ die Beugungsfunktion, d. h. das Intensitätsprofil der Probe, das man ohne Instrumenteinfluß beobachten würde. Statt der bisher üblichen Methode der FOURIER-Analyse wendet Vf. die aus der Theorie der LAPLACE-Transformationen stammende „Methode der Momente“ an, welche genauer und mathematisch einfacher ist. Der statistische Charakter der Berechnungen wird betont. Schniederman

4-386 **V. Synček and M. Simerská.** *Rapid graphical determination of the radial intensity distribution of the small-angle scattering of X-rays from the measured data.* Czech J. Phys. (B) **10**, 240—246, 1960, Nr. 3. (Prague, Acad. Sci., Inst. Tech. Phys.) Vf. geht für die bei der Schlitzkorrektur in radialsymmetrischen Kleinwinkelbeugungsmustern

auftretende Integralgleichung für die wahre radiale Intensität $J(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} i(t_0) I(x, t_0^2)^{1/2} dt_0$, welche die Linienverzerrung infolge der Strahlhöhe beschreibt, ein graphisches Berechnungsverfahren an. Die Genauigkeit des Verfahrens wird an einem Beispiel untersucht. Außerdem wird gezeigt, daß die radiale Intensitätsverteilung im Prinzip auch aus den Werten der Meßkurve bestimmt werden kann. Schniederman

4-387 **D. M. Kheiker, I. E. Konstantinov and V. A. Alekseev.** *The use of scintillation counter in X-ray structure analysis.* Soviet Phys.-Cryst. **4**, 48—53, 1960, Nr. 1. (Juli.) (Engl. Übers. aus: Kristallografija **4**, 54, 1959, Nr. 1.) (Moskau, Engng and Phys. Inst.) Es wird eine Anordnung zur Aufnahme von Röntgenbeugungsdiagrammen angegeben, die an Stelle eines Zählrohres einen Szintillationszähler mit Differentialdiskriminierung verwendet. Hahlbohm

4-388 **S. Kielich.** *A molecular theory of light scattering in gases and liquids.* Acta physica polonica. **19**, 149—178, 1960, Nr. 2. (Poznań, Acad. Sci., Inst. Phys.) H. Eberlein

4-389 **W. Neuland.** *Lichtbrechung und Dispersionszahlen optischer Gläser im sichtbaren und angrenzenden unsichtbaren Spektralgebiet.* Feingerätetechnik **9**, 292—310, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Jena, VEB Glaswerk Schott & Gen.) Vf. bringt einen vollständigen Katalog der z. Z. im Jenaer volkseigenen Glaswerk serienmäßig hergestellten optischen Gläser mit Angabe der Brechzahlen für 15 Wellenlängen vom IR (1128,7 nm) bis zum UV (356,0 nm), 14 Teildispersionen und 10 relativen Teildispersionen. Die Angabegestatten auch, als Hauptbrechzahl n_d zu wählen. Nur bei sehr wenigen Gläsern treten Unterschiede von $1 \cdot 10^{-5}$ gegenüber den früheren Katalogen in einigen Brechzahlen auf. Neben Angaben über die benutzte Meßmethode werden einige graphische Darstellungen relativer Teildispersionen und der Teildispersionen selbst gebracht. Ein Anhaltspunkt über die Sicherheit der Angaben ermöglichen. Zum Schluß wird eine Fehlertheorie gebracht. Tiedek

-390 W. Wardzyński and W. Giriat. *Optical and photoelectric properties of thin CdSe layers*. Bull. Acad. polon. Sci. (math. astr. phys.) 8, 325—332, 1960, Nr. 5. Es werden n -Werte für den Brechungsindex (~ 3) sowie für den spektralen Reflexions- und Absorptionsverlauf zwischen 0,5 und 1 μm mitgeteilt, die an dünnen, durch Verdampfen im Vakuum hergestellten CdSe-Schichten gefunden wurden. Daraus wird der Verlauf des Photostromes als Funktion der Lichtwellenlänge und der Schichtdicke abgeleitet, ebenso die Abhängigkeit dieser Funktion von der Temperatur und der Belichtungsfrequenz bei modulierter Einstrahlung. Leo.

-391 B. V. Ioffe. *Determination of the index of refraction of volatile liquid mixtures by means of the Pulfrich refractometer*. Sh. fis. Chim. 34, 1133—1135, 1960, Nr. 5. (Lenin-Universität.) H. Ebert.

-392 Sekiko Ogawa and Syoten Oka. *Theory of electric birefringence in dilute solutions of tobacco mosaic virus*. J. phys. Soc. Japan 15, 658—668, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Tokyo, Universität, Fac. Sci., Dep. Phys.) Behnsch.

-393 A. S. Toropetz. *Untersuchung der diffusen Reflexion von Pulvern bei diffuser Beleuchtung*. Opt. i Spektrosk. 7, 803—807, 1959, Nr. 6. (Orig. russ.) Mit Hilfe einer spektralphotometrischen Anordnung, deren wesentlicher Teil aus einer innen mit schwefelsaurem Barium bedeckten Hohlkugel besteht, wurde die diffuse Reflexion weißer und farbiger Pigmentpulver und ihrer Mischungen bei Beleuchtung mit diffusem Licht untersucht. Es wird gezeigt, daß zwischen der Pigmentkonzentration und der Differenz der Gemisch- und dem reinen Pigment entsprechenden Helligkeit eine lineare Abhängigkeit besteht. Die Ergebnisse werden diskutiert und die beobachteten Erscheinungen gedeutet. v. Keussler.

-394 M. Iwata, S. Katsube and T. Fukuda. *Reflectivity curves by multiple layers of alternating refractive indices on image basis and Lippmann photography*. Sci. of Light (Jap.) 7, 33—41, 1958, Nr. 2. (Aug.) (Osaka, Indust. Res. Inst.) In Fortsetzung einer früheren Arbeit (M. IWATA, Ber. 35, 2525, 1956) werden die Reflexionskurven eines anderen Typs von Mehrschichten mit wechselnden Brechungskoeffizienten berechnet. („Wechselnde Schichten auf Bild-Basis“, womit gemeint ist, daß die Brechungskoeffizienten auf folgende Weise wechseln: $n_1, n_2, n_2, n_1, n_1, n_2, n_2 \dots n_2, n_2, n_1$.) Die Berechnung erfolgt an Hand einer elektrischen Analogieschaltung. Optisch ähnelt der untersuchte dem früher beschriebenen Mehrschichtentyp („wechselnde Schichten auf interferativer Basis“, d. h. Reihenfolge der Brechungsindizes: $n_1, n_2, n_1, n_2 \dots n_1, n_2$) in vieler Hinsicht, jedoch ist die Reflexionskurve beim ersten asymmetrisch, während sie beim letzteren symmetrisch ist. Die Reflexionskurve von LIPPMANN-Photographien besitzt dieselbe Charakteristik wie diejenige der Mehrschichten „auf Bild-Basis“. Vieth.

-395 N. A. Wlasjenko. *Untersuchung des Eigenabsorptionsspektrums von Zinksulphid*. Opt. i Spektrosk. 7, 511—517, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) ZnS-Schichten wurden im Vakuum auf Glas- und Quarzplatten aufgedampft und ihre Durchlässigkeit im Spektralbereich 20—600 nm sowie die Temperaturabhängigkeit im Gebiet 110—500° K untersucht. Die Ergebnisse werden diskutiert. v. Keussler.

-396 Wan-Si-Fu, W. P. Ssilin und E. P. Petissoff. *Über die optischen Eigenschaften metallischer Häute im Bereich des anomalen Skin-Effekts*. Opt. i Spektrosk. 7, 547—551, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Die optischen Eigenschaften leitender Häute werden einer theoretischen Betrachtung unterzogen in der Voraussetzung, daß die durch diffuse Streuung der Elektronen an der Oberfläche des Leiters bedingten Verluste verschwindend klein sind. v. Keussler.

-397 M. P. Lissitzja und N. G. Zwjelych. *Optik dünner Schichten. V. Eigenschaften des Siliziums*. Opt. i Spektrosk. 7, 552—557, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Die Durchlässigkeits- und die Reflexionskoeffizienten wurden für vier Wellenlängen des sichtbaren Spektrums bei Schichtdicken von 0 bis 1200 Å gemessen und Durchlässigkeitskurven konstruiert. Bei größeren Schichtdicken wurden die Brechungsexponenten bestimmt. Die Erscheinung der Alterung wurde teilweise untersucht. v. Keussler.

4-398 Günter Hoff. *Ein neues Verfahren zur Messung der optischen Konstanten in der Dicke dünnster Metallschichten.* Diss. Univ. Kiel, 1959. H. Ebert

4-399 A. Thomson, W. J. Hooker and S. S. Penner. *Infrared absorptivities and emissivities of gases.* J. appl. Phys. **30**, 124, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Daniel a. Florence Guggenheim Jet Propuls. Center.) Es wird ein Auszug aus umfangreichen, noch nicht veröffentlichten Arbeiten über die theoretische Behandlung von Absorptions- und Emissionsvermögen von Gasen im infraroten Spektralbereich gegeben. Für einige spezielle Formen von Schwingungsbanden werden Ausdrücke für mittlere Absorptionskoeffizienten angeführt. Kirchne

4-400 D. Olfe and S. S. Penner. *Relation between gas absorptivities and emissivities.* J. appl. Phys. **30**, 125, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Daniel a. Florence Guggenheim Jet Propuls. Center.) In der kurzen Mitteilung werden bereits vorliegende theoretische Betrachtungen über die Beziehungen des Absorptions- und Emissionsvermögens von Gasen durch Einführung einer willkürlichen Intensitätsverteilungsfunktion ergänzt. Kirchne

4-401 A. Mookherji and N. S. Chhonkar. *Light absorption in paramagnetic ions in state of solution. I. Cupric ions.* Indian. J. Phys. **33**, 74—88, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Allahabad Coll., Phys. Labs.) Wäßrige Lösungen von 18 verschiedenen Kupfer(II)-Salzen werden im Wellenlängenbereich von 390 nm bis 1 μ m untersucht. Sie zeigen eine ausgeprägte Bande, die für die betreffenden Salze zwischen 811 nm und 618 nm liegt. Die Ergebnisse werden bezüglich der gefundenen magnetischen Momente und der g-Werte des Kupfers diskutiert. Die berechneten Kovalenzfaktoren lassen schließen, daß die mittleren magnetischen Momente bei den Sulfaten, Chloriden und Nitraten einander gleich sind, aber beträchtlich verschieden in Acetat, Aminen und Propionaten. Hier besteht der Kovalenzfaktor aus zwei Gliedern, die von der Überlappung der 3 d-Elektronen σ - und π -Bahnen der umgebenden Atome herrühren. F. Fische

4-402 Ernst Feldtkeller. *Zum Energieumsatz bei röntgenphotochemischen Prozessen in KBr-Kristallen.* J. Phys. Chem. Solids **4**, 50—57, 1958, Nr. 1/2. (Stuttgart, T. 2. Phys. Inst.) Es wird der in Wärme umgesetzte Anteil γ der absorbierten Röntgenenergie bestimmt. Durch Vergleich mit einer Bleiprobe ($\gamma = 100\%$) wird am reinen KBr-Kristall $\gamma = 90\%$ gefunden. Ein hydrierter KBr-Kristall zeigt nur zu Beginn der Röntgenbestrahlung ein um 3% kleineres γ . — Nach dem gleichen Verfahren gewonnenen γ -Werte bei Lichtabsorption in der F-Bande des KCl werden mitgeteilt. Sie ergänzen die von BECKER und PICK gefundenen Fluoreszenzanteil dieses Prozesses zu 100%. F. Fische

4-403 Hans Stephani. *Fokale und extrafokale Abbildung von eindimensionalen Objekten.* Jena. Jb. 1959, Teil II, S. 271—289. Es wird eine Formulierung für die Abbildung eines eindimensionalen Phasen- und Amplitudenobjektes bei parallelstrahliger Beleuchtung verschiedener Einfallsrichtung in die Bildebene eines mikroskopischen Objektivs gegeben und für übliche symmetrische Verhältnisse ausgewertet. Es zeigt sich, daß das kontrastreichste Bild nicht immer bei fokaler Einstellung zu erwarten ist. Bei fokaler Einstellung entsteht das schärfste Bild, wenn die Beleuchtungsapertur gleich der halben Objektivapertur ist. Bei Veränderung von Phase und Amplitude in der hinteren Objektivbrennebene (Phasenkontrastverfahren) ergeben sich für kleine Phasenobjektive dieselben Resultate wie mit den Methoden des Vektordiagramms, dagegen für große Phasenobjektive Abweichungen. Die Untersuchungen stellen eine Erweiterung bisheriger Ergebnisse auf den Fall endlicher Objektivapertur dar. Hor

4-404 J. Kaczér and R. Gemperle. *The thickness dependence of the domain structure of magnetoplumbite.* Czech. J. Phys. (B) **10**, 505—510, 1960, Nr. 7. (Prague, Acad. Inst. Phys.) Am hexagonalen $\text{PbFe}_{12}\text{O}_{19}$ werden mit BITTER-Streifen und FARADAY-Effekt Bereichstrukturen in Abhängigkeit von der Dicke d des Kristalls untersucht. Die Strukturen sind parallel zur hexagonalen c-Achse, parallel zu den Streifen, quer dazu korrelierte Muster, die erst bei Dicken von 10 μ m und darunter einfacher werden. Sie

enen von $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ ähnlich. Die Bereichgröße ist für $d \geq 10 \mu\text{m}$ proportional zu $d^{1/2}$, während unter $10 \mu\text{m}$ der Exponent etwas größer ist. Im ersten Bereich ist also die Abhängigkeit vorhanden, die die Theorien von LANDAU und LIFSCHITZ sowie KITTEL verlangen. Danach kann aus den Meßergebnissen die BLOCH-Wand-Energie $\gamma = 4,82 \text{ erg/cm}^2$ und die Konstante der Austauschenergie $A = 0,66 \cdot 10^{-6} \text{ erg/cm}$ berechnet werden.

Hellbardt.

4-405 **B. W. Bokuj** und **F. J. Fedoroff**. *Lichtausbreitung in absorbierenden magnetisch-aktiven isotropen Medien und kubischen Kristallen*. Opt. i Spektrosk. **7**, 558—561, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Die Ausbreitung ebener elektromagnetischer Wellen in einem isotropen absorbierenden elektrisch und magnetisch aktiven Medium wird einer Betrachtung unterzogen. Es wird gezeigt, daß bei Berücksichtigung der magnetischen Glieder der optischen Aktivität ein Rotationsdichroismus stattfinden muß. v. Keussler.

4-406 **V. L. Ginzburg**. *Certain theoretical aspects of radiation due to superluminal motion in a medium*. Soviet Phys.-Uspekhi **2**, 874—893, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Engl. Übers. aus: Usp. Fiz. Nauk **69**, 537, 1959.) V. Weidemann.

4-407 **J. I. Gerlowin**. *Das optisch-akustische Phänomen im ultravioletten Teil des Spektrums*. Opt. i Spektrosk. **7**, 571—572, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Das optisch-akustische Phänomen wurde bei Verwendung einer Wasserstofflampe mit Flußspatfenster kurzzeitige Durchlässigkeitsgrenze $\approx 1200 \text{ \AA}$) an Stickstoff, Sauerstoff und Acetylen beobachtet. v. Keussler.

4-408 **Helmut Muntenbruch**. *Die Schülersche Hohlkathode als Lichtquelle für Stark-effektuntersuchungen und Hilfsmittel bei der Thermoanalyse von Zink*. Diss. Univ. Kiel, 1959. H. Ebert.

4-409 **Wolfgang Naundorf**. *Die Möglichkeiten des Einsatzes von Wärmeschutzfiltern und Kaltlichtspiegeln in Projektionsgeräten*. Jena. Jb. 1959, Teil II, S. 290—299. Bezogen auf gleiche in einem Diapositiv bei Projektion absorbierte Energie wird die Steigerung der Lichtleistung untersucht, die durch Zwischenschalten von Farbglasfiltern verschiedener Dicke mit starker Extinktion oberhalb 800 nm , ferner mit im nahen UR reflektierenden Interferenzfiltern und mit Kaltlichtspiegeln möglich ist. So kann bei Licht von 3100° K Farbtemperatur mit 5 mm dickem Farbglasfilter die Lichtleistung auf das 10,43 fache bei 15,6 mal höherer Lampenleistung gesteigert werden. Bei Beleuchtung mit BECK-Bogen (4800° K) ist die mögliche Leistungssteigerung geringer entsprechend der günstigeren Spektralzusammensetzung des Lichtes. Hora.

4-410 **M. B. Purvis**, **G. V. Deverall** und **D. R. Herriott**. *Optics and photography in the flying spot store*. Bell Syst. tech. J. **38**, 403—424, 1959, Nr. 2. (März.) Es wird das Laboratoriumsmodell eines photographischen Speichers beschrieben und gezeigt, daß der Bau eines vielfachen optisch-photographischen und permanenten Gedächtnisses möglich ist. Die mit der Konstruktion des Speichers zusammenhängenden optischen und photographischen Probleme werden diskutiert. Vieth.

4-411 **J. F. Hamilton** und **L. E. Brady**. *Print-out process in photographic emulsion grains*. J. appl. Phys. **31**, 609—610, 1960, Nr. 3. (März.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Res. Labs.) Fremdkörpereinschlüsse in Silberhalogenkristallen erzeugen Spannungen und dadurch plastische Deformationen der Kristalle. Prismatische Versetzungen bilden sich dabei an der Grenzfläche von Kristall und Einschuß und breiten sich von dem Teilchen in $[110]$ -Richtung mit vernachlässigbarer Neigung aus. Es entstehen also prismatisch, von einem Einschuß ausgehende Versetzungen. Dieser Mechanismus gilt auch für Silberteilechen, die durch Photolyse gebildet werden. VII. Prüfen dies durch elektronenmikroskopische Untersuchung an Kohleabdrücken von Silberhalogenkörnern, die stark mit ultraviolettem Licht bestrahlt worden sind. In einem flachen photographischen Korn liegen sechs der prismatischen Versetzungen parallel zu den großen Flächen und durchstoßen die Seitenflächen, während je drei die Ober- und Unterfläche des Kristalls in dreiecksförmiger Anordnung durchstoßen.

Jedes innere Silberteilchen verursacht also in den großen Oberflächen drei Vorsprünge, wobei die Seitenlänge der von diesen gebildeten Dreiecke durch den Abstand der Silberteilchen von der Oberfläche bestimmt wird. Die konstante Größe der Dreiecke an einem Korn zeigt, daß sich alle inneren Silberteilchen auf einer, manchmal auch zwei inneren Ebenen bilden, die parallel zu den großen Kristallflächen liegen. In 95% der untersuchten Körner befinden sich die Ebenen der Silberteilchen in der zentralen Kornhälfte. Daher ist zu vermuten, daß die Zwillingssebene, die in solchen flachen Körnern existiert, eine günstige Stelle für die Bildung der Silberteilchen darstellt.

Vieth.

4-412 **H. Tellez-Plasencia.** *Introduction à la gammagraphie. I. Lois générales. Effet d'absorption directe des photons gamma incidents.* Sci. Industr. fotogr. (2) **31**, 49-51, 1960, Nr. 2. (Febr.) Vf. untersucht theoretisch die Wirkung von γ -Strahlen auf photographische Emulsionen. Es wird wie bei früheren Arbeiten über die Wirkung von Röntgenstrahlen durch Rechnung die wahrscheinlichste Zahl von Emulsionskörnern bestimmt, die von Photonen bekannter Energie getroffen werden. Diese Zahl ist mit experimentellen Werten zu vergleichen und aus dem Verhältnis der beiden Zahlen der Anteil der entwickelbaren Körner unter den getroffenen Körnern abzuleiten. Möglichst sollen auch auf die minimale Energie geschlossen werden, die zum Erreichen einer Schwere der Entwickelbarkeit notwendig ist. Folgende Daten müssen der Rechnung zugrunde gelegt werden: Zahl und Energie der Photonen; Angaben über die Änderung der Strahlungsenergie durch die Emulsion; Angaben über die Vorgänge, die zur Emission eines Elektrons führen, was unmittelbar auf die Körner wirkt; Angaben über die Sekundäremission von Photonen. Die strenge Berechnung aller hierbei auftretenden Effekte scheint unausführbar. Aber die Vorgänge lassen sich leicht in zwei Gruppen unterteilen. Die erste Gruppe enthält die meisten Primäreffekte, von denen die häufigsten mit minimalem Fehler berechnet werden. In der zweiten Gruppe befinden sich die Reabsorptionseffekte. Für diese kann man Vereinfachungen einführen, da ihr geringer Beitrag zur Gesamtwirkung auf die photographische Schicht eine strenge Rechnung nicht rechtfertigt. Die Wirkung der Sekundärstrahlung soll in einer späteren Arbeit behandelt werden.

Vieth.

4-413 **R. Matejec.** *Untersuchungen über den Mechanismus der elektrischen Leitfähigkeit und der Photoleitfähigkeit organischer Farbstoffe. Photographische Sensibilisierung und Desensibilisierungsfarbstoffe.* Z. phys. Chem. N. F. **24**, 24-36, 1960, Nr. 1/2. (Ap. (Leverkusen, Agfa AG., Wiss.-photograph. Lab.) Zur Aufklärung des Leitungsmechanismus der organischen Farbstoffe wird die Abhängigkeit der Dunkel- und der Photoleitfähigkeit von der Temperatur, von Fremdstoffeinflüssen usw. untersucht. Außerdem wird das photochemische Verhalten studiert, um nachzuprüfen, ob photochemisch entstandene ionische Ladungsträger als Ursache für die Photoleitfähigkeit sicher anzuschließen sind. Die Messungen erfolgen an einer Reihe von photographischen Sensibilisierungs- und Desensibilisierungsfarbstoffen. Diese werden aus der Lösung mit Goldelektroden versehene Quarzplättchen zu 5 bis 100 μm dicken Schichten aufkristallisiert. In einer evakuierbaren Meßzelle werden Dunkel- und Photoleitfähigkeit bei Temperaturen von -180°C bis $+200^\circ\text{C}$ gemessen. (Feldstärke: 10^2 bis $10^4 \text{ V} \cdot \text{cm}$) Gleichspannung und Wechselspannung geben keinen nennenswerten Unterschied.) An untersuchten Farbstoffe zeigen 1. einen steilen Anstieg der Dunkelleitung bei höheren Temperaturen, der etwas von schwer entfernbaren Verunreinigungen und von der Vorgeschichte der Farbstoffschicht abhängt, sowie 2. ein Maximum bei Temperaturen wenig unter 0°C , das durch sehr geringe Wasserspuren hervorgerufen wird. Die Photoleitfähigkeit zeigt den bereits bekannten zeitlichen Verlauf. Bei 20°C nimmt sie in dem Maße ab, in dem das adsorbierte Wasser aus der Farbstoffschicht entfernt wird. In einem Teil der Farbstoffe nimmt sie außerdem bei konstantem Wassergehalt mit zunehmendem Sauerstoffdruck ab. Auch die wässrigen Farbstofflösungen ergeben starker Bestrahlung mit weißem Licht (ohne Wärmestrahlung) im Thermostaten eine Leitfähigkeitserhöhung. Die Diskussion der Ergebnisse zeigt, daß die Halbleitervorstellungen für die an derartigen Farbstoffen meßbaren Dunkel- und Photoleitfähigkeiten noch nicht absolut gesichert sind. Die Effekte können auch durch photochemische Reaktionen verursacht werden.

Vieth.

4-414 **Miguel Solís.** *Sensibilización de las emulsiones fotográficas con vapor de mercurio.* An. Soc. esp. Fis. Quím. (A) **56**, 83—90, 1960, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Granada, Inst. Opt., „Daza de Valdés.“) Die Hypersensibilisierung von drei Emulsionstypen durch Hg-Dampf wird für vier verschiedene Expositionszeiten zwischen 10^{-4} und 300 Sekunden in Abhängigkeit von der Einwirkungsdauer untersucht. Die maximale Empfindlichkeitszunahme beträgt 100%, und zwar bei einer Einwirkungsdauer von mehr als 30 Stunden und einer Belichtungszeit von 300 Sekunden. H.-J. Hübner.

4-415 **Chester I. Pope.** *Formation of silver sulfide in the photographic image during fixation.* J. Res. nat. Bur. Stand. **64C**, 65—73, 1960, Nr. 1. (Jan./März.) (Washington, D. C.) Behnisch.

4-416 **H. M. Cartwright.** *The theory of halftone screen image formation and its bearing on practical applications.* J. photogr. Sci. **7**, 1—10, 1959, Nr. 1. (Jan./Febr.) Vf. gibt einen Überblick über die theoretischen Grundlagen der Rasterbilderzeugung und ihrer Anwendung auf die Praxis. Vieth.

4-417 **P. A. Akishin, V. A. Naumov and V. M. Tatevskii.** *Electron diffraction investigation of the molecular structures of gallium and yttrium halides.* Soviet Phys.-Cryst. **4**, 174—180, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Engl. Übers. aus: Kristallografija **4**, 194, 1959, Nr. 2.) (Moscow, M. V. Lomonosov State Univ.) Mit Hilfe von Elektronenbeugungsaufnahmen wird der Versuch gemacht, genauere Aussagen über die Konfiguration und die geometrischen Parameter von Gallium- bzw. Yttrium-Haloiden zu gewinnen. Die erhaltenen experimentellen Intensitätskurven wurden den korrespondierenden theoretischen gegenübergestellt und interpretiert. Hahlbohm.

4-418 **H. Hora.** *Zur Seitenversetzung bei der Totalreflexion von Materiewellen.* Optik, Stuttgart **17**, 409—415, 1960, Nr. 8. (Aug.) Die für elektromagnetische und akustische Wellen bekannte seitliche Versetzung eines im Bereich der Totalreflexion reflektierten Wellenbündels (GOOS-HÄNCHEN-Effekt) wird für Materiewellen berechnet. Die SCHRÖDINGER-Gleichung gestattet die Formulierung eines strengen Wellenbündels, dessen Breite bei Annäherung an den Grenzwinkel der Totalreflexion stärker gegen große Werte geht als die Größe der Strahlversetzung, weshalb der Effekt der Seitenversetzung nicht als eine Unstetigkeit am Grenzwinkel der Totalreflexion in Erscheinung tritt. Ferner wird festgestellt, daß ein kleinerer Dichteunterschied aneinandergrenzender Medien eine größere Versetzung ergibt, und es wird auf die analoge Versetzung bei Reflexion von elektromagnetischen Wellen an der Ionosphäre hingewiesen. Hora.

4-419 **J. D. Lawson, D. H. Lord and F. M. Russell.** *Pendulum analogues to illustrate the particle motion in spiral ridge accelerators.* J. nuclear Energy (C) **1**, 124—129, 1960, Nr. 3. (März.) (Harwell, Berks., Atom. En. Res. Est.) Die Bewegung einer Partikel in einem sich azimuthal veränderndem spiralförmigen Feld wird durch zwei gekuppelte, nichtlineare Gleichungen beschrieben. Ist die azimuthale Komponente Null, reduzieren sie sich auf die unabhängigen linearen Betatrongleichungen. Von den zwei hier behandelten Pendelanaloga stellt das erste nur die radiale Bewegung dar. Es besteht aus einem Torsionspendel mit einem magnetischen Moment, das von einem Drehfeld beeinflusst wird. Das zweite Analogon, das sowohl die radiale wie die vertikale Bewegung darstellt, ist ein Kreispindel, dessen magnetische Linse in einem wanderndem Magnetfeld schwingt. Das erste dieser Analoga wird zu einer umfassenden Betrachtung der maximal möglichen stabilen Amplitude der Bewegung in Abhängigkeit von den Parametern verwendet, die dem Firstwinkel, der Modulationstiefe des azimuthalen Feldes und den radialen Feldindex entsprechen. Mit dem zweiten Modell wurden keine quantitativen Messungen ausgeführt, aber die stabilisierende Wirkung der Spiralfirste auf die vertikale Bewegung demonstriert. Steinacker.

4-420 **K. Keck und H. Deichsel.** *Die Verwendung der Elektronen-Einzellinse als „lichtstarkes“ Energiefilter für Elektronenstrahlen.* Optik, Stuttgart **17**, 401—408, 1960, Nr. 8. (Aug.) (Mainz, Univ., Phys. Inst.) Es wurde untersucht, inwieweit eine elektrostatische

Elektroneneinzellinse mit Schlitzblenden als Energiefilter für Elektronenstrahlen verwendbar ist, wenn man ein hohes Durchlaßvermögen fordert und große Elektronenstrahlquerschnitte zuläßt, dabei aber auf eine hohe Energieauflösung (wie sie z. B. bei der Elektronenmikroskopie verlangt wird) verzichtet. Ein hoher Durchlaß läßt sich dadurch erreichen, daß man durch geeignete Formgebung der Mittelblende der Linse den Potentialssattel möglichst flach macht. Bei einer 4 mm dicken Mittelblende, einer Spaltbreite von 2 mm und einem Elektronenstrahldurchmesser von 1 mm wurde für 1-keV-Elektronen ein Durchlaßvermögen von 30% gefunden. Dabei war das Potential der Mittelblende (Eintritts- und Austrittsblende geerdet) so bemessen, daß die Linse für Elektronen mit 3 eV Energieverlust als Spiegel wirkte. Mit dieser Elektronenlinse wurden bei Streuexperimenten elastisch gestreute Elektronen von unelastisch gestreuten Elektronen innerhalb des oben angegebenen Energienbereichs „lichtstark“ getrennt. — Die Einzellinse hat gegenüber anderen Energieanalysatoren den Vorteil, daß sie bei gleicher „Lichtstärke“ und Energieauflösung wesentlich kleineren Abmessungen besitzt und mit weniger Aufwand herstellbar ist. — Für die Berechnung der Bewegung von achsennahen Elektronen in solch einer Einzellinse wird ein Rechengeschema angegeben.

Deichsel.

4-421 Bertil Agdur. *Oscillations in long electron beams*. Ericsson Tech. 16, 43-51, 1960, Nr. 1. (Stockholm, Royal Inst. Technol., Elektron. Dep.) Es werden experimentelle Untersuchungen an Elektronenstrahlbündeln (50 cm lang, 3 bis 5 mm Durchmesser) durchgeführt, die magnetischen Feldern ausgesetzt sind, beschrieben. Dabei werden zwei Arten von Schwingungen beobachtet: 1. Schwingungen, die durch positive Ionen verursacht werden, führen zu einer vergrößerten Rotationsbewegung des Strahls; die auftretenden Frequenzen liegen in der Größenordnung der Ionen-Plasmafrequenz (hier: etwa 1 MHz). 2. Schwingungen, die durch langsame Elektronen hervorgerufen werden; ihre Frequenzen liegen in der Nähe der Elektronen-Gyrofrequenz (hier: 2 bis 4 GHz).

Bittner

4-422 Eizi Sugata und Shigeo Kaneda. *Electron beam focusing with nonsinusoidal periodic magnetic fields*. J. Inst. elect. Commun. Engrs Japan 43, 12-18, 1960, Nr. 1 (Jan.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) (Osaka, Univ., Fac. Engng.; Neyagawa, Osaka, Univ. Prefect., Junior Coll. Engng.) Durch Berechnung mittels Analogrechner wird gezeigt, daß ein längs eines Elektronenstrahls periodisch verteiltes magnetisches Fokussierfeld bei geeigneter Größe einer dritten Harmonischen in der Feldverteilung einer sinusförmigen Feldverteilung hinsichtlich Strahlwelligkeit (etwa um das 8fache) und hinsichtlich Stabilität überlegen ist.

Gundert.

4-423 Kanwar Bahadur. *Measurements of field ion currents*. J. sci. industr. Res. 1960, 177-179, 1960, Nr. 6. (Juni.) (New Delhi, Nat. Phys. Lab.) Zur Prüfung des theoretischen Ausdrucks für den Ionenstrom im Müllerschen Feldelektronenmikroskop wird ein Präzisionsmeßverfahren beschrieben, das die Verfälschung der Messung durch entstehende Sekundärelektronen und Gasionen vermeidet.

Schniedermann.

4-424 H. Düker. *Emissionsmikroskopie mit ionenausgelösten Elektronen*. Schweiz. Arch. angew. Wiss. 26, 199-201, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Stuttgart, Max-Planck-Institut für Met.-Forsch., Abt. Sondermet.) Vf. beschreibt die Anwendung eines Oberflächen-Elektronenmikroskops auf Probleme der Metallforschung. Bei dem hier beschriebenen Mikroskop erfolgt die Abbildung der Metalloberfläche mit Hilfe von Elektronen, die durch aufrallende Ionen aus der Oberfläche ausgelöst werden („Emissionsmikroskop“). Dieser Prozeß ist gegenüber der Auslösung der Elektronen durch Aufheizen der Oberfläche, Bestrahlen mit kurzwelligem Licht oder durch Beschießen mit Korpuskularstrahlen unabhängig von der Objekttemperatur. Die Auflösung des Gerätes beträgt maximal 500 Å. — Intensiver Ionenbeschuß vermag die Probe zu „ätzen“, was am Beispiel einer Aluminium-Kupferlegierung gezeigt wird. Weitere Aufnahmen wurden an einer Armco-Eisenprobe gemacht, wobei man besonders gut die α - γ -Umwandlung beobachten konnte.

Schniedermann.

4-425 D. E. Bradley. *Direct observation of surface contamination formed in demountable vacuum systems.* Nature, Lond. **187**, 227—228, 1960, Nr. 4733. (16. Juli.) (Aldermaston, Berks., Assoc. Elect. Ind., Ltd., Res. Lab.) Die Mitteilung beschreibt eine Methode, mit der unter dem Elektronen-Mikroskop Kohlenwasserstoff-Absorptionsschichten nachgewiesen werden können, die sich unter Vakuum auf einer Oberfläche ablageren. Es wird eine dünne Trägerfolie aus Kohlenstoff hergestellt, die Stufen in der Normalrichtung aufweist. Diese Folie wird eine bestimmte Zeit lang (zwischen 1—30 min) in einem Rezipienten unter Vakuum belassen — in vorliegendem Falle wurde eine Metrovak 0 3 B-Diffusionspumpe mit Apiezonöl B verwendet —. Dabei bilden sich infolge der Ölrückströmung dünne Absorptionsschichten auf der Oberfläche. Nach vorgegebener Zeit wird über die Absorptionsschicht eine weitere Kohlenstoffschicht aufgedampft, wobei die Aufdampfrichtung schräg (26° — 45°) zur Stufenkante gewählt wird. Die so präparierte Folie wird dann auf einem dünnen Gitter in den Objektraum eines Elektronen-Mikroskops gebracht und parallel zur Stufenkante beobachtet. Die Streuung der Atome der Absorptionsschicht ist geringer als die der Kohlenstoffschichten. Auf den elektronen-mikroskopischen Aufnahmen zeigen sich helle Streifen, deren Breite von der Zeit abhängt, während der sie dem Kohlenwasserstoff-Partialdruck im Vakuum ausgesetzt waren. Schichten bis zu 10 \AA Dicke, d. h., mono-molekulare Lagen können noch nachgewiesen werden. Die Methode ist geeignet, die Güte eines Vakuumsystems im Hinblick auf den Kohlenwasserstoff-Partialdruck zu prüfen. Mirgel.

4-426 L. N. Malakhov and Yu. V. Vorob'ev. *Electron microscope method of investigating microfields.* Soviet Phys.-Doklady **4**, 419—420, 1959, Nr. 2. (Okt.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. SSSR **125**, 315, 1959, Nr. 2.) Es wird eine elektronenmikroskopische Methode beschrieben, die die Beobachtung und Messung von Potentialverteilungen in Mikrobezirken auf der Oberfläche von Halbleitern erlaubt. Die Probe wird als schneidenförmiges Objekt in den Strahlengang eines Elektronenmikroskops gebracht. Durch eine an den Halbleiter gelegte Spannung wird ein elektrisches Feld aufgebaut, das die Trajektorien der Elektronen verändert. Vff. geben eine Beziehung an zwischen der Verschiebung des Kantenbildes auf einem Leuchtschirm bei Änderung der Brennweite des Objektivs und der Potentialverteilung längs der Kante. Schniedermann.

4-427 M. Trlifaj. *Der Exzitonenzzerfall im elektrostatischen Felde der Störstellen von Ionenkristallen.* Czech. J. Phys. (B) **10**, 7—13, 1960, Nr. 1. (Prag, Akad. Wiss., Phys. Inst.) Es wird abgeschätzt, daß eine Konzentration von 10^{14} bis 10^{16} Cu^+ -Lücken pro cm^3 ausreicht, um eine durch strahlende Vernichtung von Exzitonen bedingte Lumineszenz in Cu_2O -Kristallen zu unterdrücken. Hierzu wird der Wirkungsquerschnitt einer geladenen Störstelle für die Autoionisation eines Excitons bestimmt (Positronium-Modell im Kontinuum). F. Fischer.

4-428 E. G. Petzold. *Elektrolumineszenz-Eigenschaften von Zinkoxyd mit einer Beimischung von Wismutoxyd.* Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **24**, 104—112, 1960, Nr. 1. (Orig. russ.) H. Weidemann.

4-429 M. Frackowiak and H. Waleryś. *Decay of phosphorescence of tryptaflavine in gelatine.* Acta. phys. polon. **19**, 199—215, 1960, Nr. 2. (Toruń, Kopernik Univ., Inst. Phys., Photoluminesc. Lab., Phys. Dep.) H. Ebert.

4-430 I. M. Rozman and S. F. Kilin. *Luminescence of plastic scintillators.* Soviet Phys.-Uspekhi **2**, 856—873, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Engl. Übers. aus: Usp. Fiz. Nauk **69**, 459, 1959.) V. Weidemann.

4-431 W. H. Melhuish. *A standard fluorescence spectrum for calibrating spectrofluorophotometers.* J. Phys. Chem. **64**, 762—764, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Lower Hutt, N. Z., Inst. Nucl. Sci., Dep. Sci. Indust. Res.) Das Fluoreszenzspektrum von Chininbisulfat in Schwefelsäure wurde gemessen. Die Energie bei den einzelnen Wellenlängen wurde durch Vergleich mit einer Wolframlampe bekannter Farbtemperatur bestimmt. Das Fluoreszenzspektrum von Chininbisulfat wird als Standard zur Kalibrierung von Monochromatoren vorgeschlagen, die zur Messung von Fluoreszenz- bzw. Phosphoreszenzspektren benutzt werden sollen. L. Roth.

4-432 **E. Murad.** *The fluorescence of acetaldehyde vapor.* J. phys. Chem. **64**, 942-945 1960, Nr. 7. (Juli.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Chem.) Das Fluoreszenzspektrum wird mit einem HILGER-Quarzspektrographen aufgenommen. Es erstreckt sich von 3515 bis 4700 Å, mit einem Maximum bei 4000 Å. Ein überlagertes Bandenspektrum stammt von dem durch photochemischen Zerfall entstehenden Biacetyl. Die Einflüsse von Temperaturänderungen und Beimischungen von Sauerstoff, Propan und Biacetyl in den einzelnen Bereichen des Spektrums werden untersucht. Roth.

4-433 **H. G. Grimmeiss, R. Groth und J. Maak.** *Lumineszenz- und Photoleitungseigenschaften von dotiertem GaN.* Z. Naturf. **15a**, 799-806, 1960, Nr. 9. (Sept.) (Aachen Philips Ind., Zentrallab.) Es wird eine Darstellungsmethode für GaN beschrieben, die den Vorteil niedriger Arbeitstemperatur hat und mannigfache Dotierungen ermöglicht. Die Lumineszenzeigenschaften solcher GaN-Präparate werden in Abhängigkeit von den Herstellungsbedingungen untersucht und die durch Dotierung hervorgerufene Emissionsbanden bestimmt. Löschung der Fluoreszenz durch Ultrarot ermöglicht bei Zn-, Cd- und Li-Dotierung zusammen mit den Emissionsbanden die Angabe eines Termschemas, Glow-Kurven eine Deutung der kurzwelligen Emissionen (sogenannte Satelliten) des nicht bewußt dotierten GaN als Trapemission. Ferner wird eine Darstellungsmethode für GaN-Einkristalle angegeben und deren Photoleitung untersucht (Zig.) Madelung.

4-434 **David A. Patterson.** *Excitation and high-temperature absorption of KCl:Tl.* Phys. Rev. (2) **119**, 962-967, 1960, Nr. 3. (1. Aug.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) An unter Ar nach dem KYROPOULOS-Verfahren gezogenen KCl · Tl-Kristallen mit 10^{-4} bis $5 \cdot 10^{-3}$ Molprozent. Tl wird die Absorption zwischen Zimmertemperatur und 540°C und Erregungsspektren zwischen der Temperatur flüssigen Stickstoffs und 100°C gemessen. Die sieben Absorptionsbanden (A_1, A_2, A_3 , je zwei B und C) verhalten sich wie folgt: A_1 (247 mμ) ist am stärksten, wächst mit dem Tl-Gehalt und abnehmender Temperatur, ergibt 305 mμ-Emission und gehört zu einem substitutionsmäßig eingebauten Tl^+ mit CsCl-Umgebung. A_2 (253 mμ) wird bei tiefer Temperatur beobachtet, wächst mit dem Tl^+ -Gehalt, erregt UV-Emission und gehört zu Tl^+ mit NaCl-Umgebung. A_3 (262-266 mμ) wächst mit Tl^+ -Gehalt und (zunehmender) Temperatur, gibt sichtbare Emission, gehört zu Mehrfachzentren bzw. Zentren mit Wechselwirkung. C ist zweifach (195 und 201 mμ); ebenso B (209 bzw. 218 mμ, letzteres bei hoher Tl-Konzentration). Nicht gefunden wurde bei B der FORRO-Effekt (Wachsen mit abnehmender Temperatur). Geringer Sr-Gehalt verschiebt die Absorptionskante nach kurzen Wellen. P. Brauer.

4-435 **Ryumyo Onaka and Ikuo Fujita.** *α and β bands in NaF, NaCl and KCl.* Phys. Rev. (2) **119**, 1597-1598, 1960, Nr. 5. (1. Sept.) (Tokyo, Jap., Univ., Inst. Opt. Res. α - und β -Banden im Ausläufer der Grundgitterabsorption an röntgenbestrahlten Alkalihalogeniden wurden an KJ von DELBECQ, PRINGSHEIM und YUSTER (Ber. **31**, 1736 1952) entdeckt und von den Vff. jetzt an NaF, NaCl und KCl bei der Temperatur flüssigen Stickstoffs gefunden wie folgt

	α [in nm]	β [in nm]	Intensitätsverhältnis β/F
NaF	131,5	127,0	0,9
NaCl	173,0	168,0	0,90
KCl	178,5	169,5	0,85

Die durch FUCHS' Theorie (Ber. **38**, 1116, 1959) geforderte Dublettstruktur von wurde nicht gefunden. P. Brauer.

4-436 **W. E. Bron.** *Relation between X-ray coloration and optical bleaching of KCl crystals.* Phys. Rev. (2) **119**, 1853-1863, 1960, Nr. 6. (15. Sept.) (Yorktown Heights, N. Y., Internat. Bus. Mach. Res. Center.) (S. nachst. Ref.) Reine, mit Ca versetzte und plastisch verformte KCl-Kristalle werden röntgenverfärbt und durch Einstrahlung in die F-Bande gebleicht, was durch Messung der Absorption zwischen 2000 und 10000 Å

verfolgt wird. Es wird ein enger Zusammenhang gefunden zwischen den beiden Stufen der Verfärbung (CI und CII) und der Bleichung (BI und BII). Bei CI werden F-Zentren im Kristall-Volumen (R. B. GORDON und A. S. NOWICK, Phys. Rev. **101**, 977, 1956; Ber. **39**, Nr. 10—1096, 1960; H. RABIN, Phys. Rev. **116**, 1381, 1959) erzeugt, dagegen bei C II neben einfachen F-Zentren noch Aggregate (M, R, N usw.) an Versetzungen, von deren Menge C II abhängig ist. Gefunden wird, daß die Absorptionsänderungen (Bleichrate) bei BI bzw. B II entsprechen CI bzw. C II, d. h., enge Entsprechung CI und BI sowie C II und B II. Die Bleichrate ist bei BI (bei gesättigt verfärbten Kristallen) von der Bleichlicht-Intensität abhängig im Gegensatz zu B II (nächst. Ref.). Danach wäre bei C II wegen der Aggregate eine gegenüber reinem F geänderte Absorption zu erwarten, was in Zusammenhang mit F-Teilbanden (s. PETROFF, Ber. **29**, 1212, 1950; J. D. KONITZER und J. J. MARKHAM, Ber. **38**, 697, 1959; F. LÜTY, Int. Symp. on Color Centres, Oregon 1959 (unpublished)) als auch mit dem Dichroismus der F- und M-Banden nach Einstrahlung in F allein (z. B. C. Z. VAN DOORN u. Y. HAVEN, Ber. **36**, 1726, 1957 u. **37**, 1020, 1958) bzw. den Modellen dieser Autoren oder H. PICK (Ber. **40**, Nr. 1 bis 1077, 1961) oder S. LAMBE und W. D. COMPTON (Phys. Rev. **106**, 684, 1957) diskutiert wird. Die M-Absorption durchläuft beim Bleichen ein Maximum, weil während BI M-Zentren gebildet, aber dann unter Beteiligungen beweglicher Gitterdefekte mit F-Zentren gekoppelt werden.

P. Brauer.

4-437 **W. E. Bron** und **W. R. Heller**. *Dependence of the optical bleaching rate of X-irradiated KCl crystals on light intensity*. Phys. Rev. (2) **119**, 1864—1868, 1960, Nr. 6. (15. Sept.) (Yorktown Heights, N. Y., Internat. Bus. Mach. Res. Center.) (S. vorst. Ref.) Bei Zimmertemperatur röntgenverfärbte KCl-Kristalle wurden durch Einstrahlung in die F-Bande ausgebleicht. Bei der ersten Stufe des Bleichprozesses war die Zahl der sekundlich gebleichten F-Zentren anfangs proportional schwacher Lichtintensität, strebte aber bei Intensitäten größer als $5 \cdot 10^{14}$ Photonen/sec cm^2 einer Sättigung zu. Primär werden dabei Photoelektronen an vorgebildeten Haftstellen gebunden. Reaktionskinetische Untersuchung des Prozesses führt zu einer Beschreibung des experimentellen Zusammenhanges und ergibt, daß das Verhältnis der Einfangkoeffizienten von Haftstellen und Halogen-Lücken etwa Eins ist, woraus geschlossen wird, daß die Haftstellen entweder positive Ladung haben oder, wenn neutral, bei F-Zentren liegen. Die viel kleinere Bleichrate bei der zweiten Bleichstufe ist intensitätsunabhängig (Sättigung schon bei kleinsten Lichtintensitäten: 10^{14} Photonen/sec cm^2). Da hierbei kein Photostrom beobachtet wird (J. J. OBERLY, Ber. **31**, 1282, 1952) wird auf enge Nachbarschaft der bei der zweiten Verfärbungsstufe erzeugten Zentren geschlossen.

P. Brauer.

4-438 **L. S. Pedrotti** und **D. C. Reynolds**. *Change in structure of blue and green fluorescence in cadmium sulfide at low temperatures*. Phys. Rev. (2) **119**, 1897—1898, 1960, Nr. 6. (15. Sept.) (Wright-Patterson Air Force Base O., Air Force Inst. Technol. and Aeron. Res. Lab.) Klassifizierung der beiden fundamentalen blauen und grünen Fluoreszenzen in CdS-Kristallen entsprechend ihren Wellenlängen nach UV-Erregung bei tiefen Temperaturen. Herstellung von Aufnahmen der Fluoreszenzlinien bei $4,2^\circ$ und 77°K und Vergleich ihrer Strukturen. Dabei konnte eine Strukturänderung der grünen Emission nahe 5130 \AA zwischen $4,2^\circ$ und 77°K nachgewiesen werden. Ergebnisse im einzelnen: 1. Die Fluoreszenz bei 77°K ist durch ziemlich breite Linien mit gradueller Intensitätsabschwächung bis zu einem Grenzwert gekennzeichnet. 2. Die Fluoreszenz bei $4,2^\circ\text{K}$ ist durch schärfere Linien mit komplexer Struktur gekennzeichnet. Die blaue Fluoreszenz erscheint dabei in einer Reihe von Triplets. 3. Die beiden Fluoreszenzen ändern im Temperaturbereich nicht nur ihre Struktur, sondern verschieben sich auch. Die blaue Fluoreszenz verschiebt sich mit sinkender Temperatur zu kürzeren Wellenlängen. Die grüne Fluoreszenz zeigt bei $4,2^\circ\text{K}$ das Verschwinden einiger Linien, welche bei 77°K noch dominieren. Die übrigen grünen Linien werden mit sinkender Temperatur schärfer.

Thoma.

4-439 **W. L. Lewschin** und **B. M. Orloff**. *Untersuchung der Energie der Wärmeaktivierung der Lichtanklingung bei ZnS-Cu, Pb-Phosphoren*. Opt. i Spektrosk. **7**, 530—536, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Das Anwachsen des Leuchtens bei ZnSCu , Pb-Phosphoren unter

dem Einfluß infraroter Strahlung verschiedener Wellenlängen wurde experimentell untersucht. Dabei wurde festgestellt, daß zur Auslösung der Elektronen aus den Lokalisierungsniveaus eine vorläufige Aktivierung auf thermischem Wege notwendig ist, und daß die Aktivierungsenergie von der Art des Niveaus und nicht von der Wellenlänge der ausleuchtenden Strahlung abhängt.

v. Keussler.

4-440 **J. B. Kwirim-Markus.** *Untersuchung der Lichtsummen im SrS-Eu, Sm-Phosphor II.* Opt. i Spektrosk. **7**, 537—541, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Eine theoretische Deutung der in einer früheren Mitteilung des Vf. veröffentlichten experimentellen Ergebnisse über die Lichtsummen im SrS-Eu, Sm-Phosphor wird gegeben.

v. Keussler.

4-441 **A. N. Gorbanj und W. A. Ssokoloff.** *Kandolumineszenz und Oberflächenrekombinationsleuchten von Phosphoren in der Atmosphäre eines aktiven Gases.* Opt. i Spektrosk. **7**, 569, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Der Phosphor ZnS, CdS-Cu wurde in einen seitlichen Ansatz eines mit Leuchtgas gefüllten Entladungsrohres eingeführt. Das erhaltene Phosphoreszenzspektrum wird mit dem des gleichen Phosphors in einer Flamme verglichen.

v. Keussler.

4-442 **E. W. Stauer und M. P. Rosenblatt.** *Der Einfluß der Zerkleinerung auf die optischen und elektrischen Eigenschaften einiger ZnS-Elektroluminophore.* Opt. i Spektrosk. **7**, 570—571, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Bei einer durch Zerreibung von ZnS-Cu; ZnS-Cu-Al; ZnS-Cu,Mn und anderer Phosphore um 2- bis 3mal verringerter Körnchengröße wurde eine Verringerung der Elektrolumineszenz konstatiert derart, daß die beiden Konstanten im Exponentialgesetz verringert, das Gesetz als solches aber erhalten blieb. Ferner setzte bei zerkleinerten Phosphoren die Temperaturtilgung schon bei tieferen Temperaturen ein, und der reelle und der imaginäre Teil der komplexen Dielektrizitätskonstante nahmen bei allen Frequenzen und Spannungen geringere Werte an.

v. Keussler.

4-443 **J. P. Schapiro.** *Die Bestimmung der Spektren von Kristallphosphoren mit Hilfe der Spektren der diffusen Reflexion.* Opt. i Spektrosk. **7**, 798—802, 1959, Nr. 6. (Orig. russ.) Die Absorptionsspektren und die Spektren der diffusen Reflexion einer Reihe pulverförmiger Substanzen (Se, Cd, J₂, PbJ₂) sowie von Sulfidphosphoren wurden in sichtbarem Gebiet und im nahen Ultraviolett aufgenommen. Es wird gezeigt, daß die aus der diffusen Reflexion und direkt aus der Absorption dünner Häute bestimmten Absorptionskoeffizienten sich in guter Übereinstimmung befinden und gestatten, die Konturen der Absorptionsbanden zu bestimmen.

v. Keussler.

4-444 **W. W. Antonoff-Romanowski.** *Anfangsstadien des Anklingens der Lumineszenz von Phosphoren mit mehreren verschiedenartigen Energieniveaus.* Opt. i Spektrosk. **7**, 524—529, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Unter der Voraussetzung, daß die Rekombination zu vernachlässigen ist und alle freien Ladungen thermischen Ursprungs sind, wird die Kinetik der Anklingung der Erregung im Anfangsstadium für den „quasilinearen“ Fall einer theoretischen Betrachtung unterzogen.

v. Keussler.

4-445 **W. W. Antonoff-Romanowski.** *Über die überlineare Zunahme der Lichtleuchtfähigkeit eines Phosphors in den Anfangsstadien der Anregung.* Opt. i Spektrosk. **7**, 827—829, 1959, Nr. 6. (Orig. russ.) Theoretische Überlegungen an Hand eines Modells.

v. Keussler.

4-446 **F. I. Wergunas und P. J. Ramasanow.** *Über die Möglichkeit der Wärmepolarisation von Elektronen in Zinksulfid-Kristallphosphoren.* Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **24**, 214—219, 1960, Nr. 2. (Orig. russ.)

4-447 **N. P. Kalabuchow.** *Über die Natur der stimulierten Lumineszenz in Kristallen von KCl.* Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **24**, 229—231, 1960, Nr. 2. (Orig. russ.)

H. Weidemann.

4-448 **L. J. Schoen.** *Triboluminescence in a mercury bubbler.* Canad. J. Phys. **38**, 967—970, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Ein schwache Leuchten ist zu beobachten, wenn manche Gase durch eine mehrere Millimeter dicke Quecksilberschicht perlen, die sich in einem Pyrex- oder Quarzglasgefäß unter Atm-

phärendruck befindet. Der Vf. hat die spektrale Zusammensetzung des emittierten Lichts für Helium und Argon untersucht; bei diesen Gasen war die Emission am stärksten. Die Spektren enthielten im Bereich von 2500 bis 6700 Å die Hg-Resonanzlinie 2537 Å und weitere Linien des Hg I-Spektrums, He I-Linien, die zweite positive Gruppe der N₂-Banden und OH-Banden. Außerdem traten noch N₂-Banden auf, wenn Helium durch das Quecksilber perlte. — Die beobachtete Emission ist ein Beispiel für die Tribolumineszenz, die durch die hydrodynamische Wechselwirkung zwischen einem strömenden Gas und einer Flüssigkeit hervorgerufen wird. Wenn ein Gas durch Quecksilber perlt, laden sich Quecksilbertröpfchen auf. Anscheinend findet eine Entladung zwischen den aufgeladenen Quecksilbertröpfchen und der Glaswand statt. Da sich das Quecksilber gegenüber der Gefäßwand bewegt, kann es sich durch Reibung gegenüber der Wand aufladen; es ist dann auch möglich, daß eine Entladung zwischen der Flüssigkeit und der Glaswand auftritt. Die Hypothese, daß eine Entladung die Ursache des Leuchtens ist, wird durch die weitgehende Übereinstimmung des oben angegebenen Spektrums mit dem eines Helium-Luft-Gemisches bei Atmosphärendruck gestützt, das bei Anregung mit Hilfe einer TESLA-Spule erhalten wurde. Seiwert.

4-449 **K. Patek.** *The electroluminescence of ZnS-Cu single crystals excited with pulses of alternating polarity.* Czech. J. Phys. (B) **10**, 452—467, 1960, Nr. 6. (Prague, Acad. Sci., Inst. Phys.) Die Leuchtwellen der Elektrolumineszenz wurden an ZnS-Cu-Einkristallen bei rechteckförmiger Anregung in Abhängigkeit von Amplitude und Temperatur gemessen. Für die Elektronenprozesse in den Sperrschichten des Kristalls wird ein konkretes Modell mit zwei MOTT-SCHOTTKY-Randschichten vorgeschlagen. Seine Konsequenzen für die Abklingung sind in Übereinstimmung mit den Messungen.

F. W. Seemann.

4-450 **K. Vacek.** *Luminescence decay in AgCl crystals.* Czech. J. Phys. (B) **10**, 468—474, 1960, Nr. 6. (Prague, Charles Univ., Inst. Phys.) Die Abklingung der Lumineszenz von normalen und deformierten AgCl-Einkristallen wurde bei der Temperatur des flüssigen Stickstoffs, auch mit gleichzeitiger β -Bestrahlung während der Anregung, gemessen. Für $t \leq 2,5 \cdot 10^{-3}$ s wurde hyperbolischer, sodann exponentieller Verlauf der Abklingung gefunden. Dieses Verhalten wird auf Prozesse in zwei Typen von Zentren zurückgeführt, nämlich auf Trapeinfang und Rekombination eines Excitons entweder in einer Kation-Leerstelle oder in einer Kation-Leerstelle an einer Versetzung.

F. W. Seemann.

4-451 **J. Dolejší and A. Bohun.** *Spectral composition of thermoluminescence of coloured NaCl crystals.* Czech. J. Phys. (B) **10**, 529—535, 1960, Nr. 7. (Prague, Acad. Sci., Inst. Tech. Phys.) Die spektrale Zusammensetzung der Thermolumineszenz in den verschiedenen Maxima wird an photochemisch gefärbten „reinen“ und Cu-haltigen NaCl-Kristallen untersucht. Danach ist die Emissionsbande von 3600 Å in „reinen“ Kristallen auf das Zusammenwirken der Leitungselektronen mit Kupferionen, weniger mit Lochzentren zurückzuführen. Hier spielen möglicherweise Spuren von Verunreinigungen eine Rolle.

F. W. Seemann.

4-452 **W. E. Oranowski und B. A. Chemlichin.** *Untersuchung der Elektrolumineszenz von ZnS-Cu-Einkristallen.* Opt. i Spektrosk. **7**, 542—546, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Die Verfolgung der Helligkeit im Bereich eines leuchtenden „Striches“ in einem elektrolumineszierenden ZnS-Cu-Einkristall hat gezeigt, daß bei Ultraviolettbestrahlung die Anregung und Ausstrahlung in der ganzen Ausdehnung des Striches erfolgt. Es wurde festgestellt, daß Elektrolumineszenz bei Feldstärken von 10^4 Volt/cm auftritt.

v. Keussler.

4-453 **W. W. Ossiko.** *Über die Niedertemperaturlumineszenz des Zinkoxyds im roten Spektralgebiet.* Opt. i Spektrosk. **7**, 770—775, 1959, Nr. 6. (Orig. russ.) Spektren der Lumineszenz und der diffusen Reflexion des reinen Zinkoxyds sowie von solchem mit Zusatz von Mangan wurden im Gebiet von 400 bis 860 nm bei Temperaturen bis herab zu 291°K aufgenommen und die Helligkeit des Leuchtens in Abhängigkeit von der Temperatur und dem Gehalt an Mangan unterstellt.

v. Keussler.

4-454 O. N. Kasankin, F. M. Pekermann und L. N. Petoschina. *Elektrolumineszenz von ZnS-Cu-Mn-Phosphoren im konstanten Feld*. Opt. i Spektrosk. **7**, 776-779, 1959, Nr. 6. (Orig. russ.) Es wird gezeigt, daß auf geeignete Art hergestellte Elektroluminophore vom Typ ZnS-Cu-Mn in einem konstanten elektrischen Feld eine intensive Strahlung aussenden, was auf das Vorhandensein eines starken Stromes im Kondensator infolge des Überflusses an Cu_2S zurückgeführt wird. v. Keussler.

4-455 B. C. Dutta and A. K. Ghosh. *Spectral study of thermoluminescence emission from KBr and NaBr*. Indian J. Phys. **32**, 155-164, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Calcutta, Univ. Coll. Sci., Khaira Lab. Phys.) KBr und NaBr werden bei 90° K mit 10 kV-Elektronen bestrahlt. Ein schnell registrierendes Quarzspektrometer (Registrierdauer 1 s) gestattet die spektrale Zusammensetzung der Thermolumineszenz zu untersuchen. In folgenden Temperaturen werden starke GLOW-Maxima gefunden: 163° K (522 nm), 226° K (520 nm), 330° K (443 nm und 516 nm), 498° K (498 nm) für KBr 145° (457 nm), 268° K (500 nm) für NaBr. Die in Klammern gesetzten Wellenlängen bezeichnen die gefundenen Maxima der einzelnen Spektralbanden. F. Fischer.

4-456 E. W. Anufriewa, M. W. Wolkenstein und T. W. Rasgoworowa. *Verglasung von Polymeren und Lumineszenz*. Opt. i Spektrosk. **7**, 505-510, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Es wurde festgestellt, daß bei der Verglasungstemperatur die Temperaturabhängigkeit der Lumineszenzintensität im Polymer eingebetteter Moleküle sich bei Auramin (unstarres Molekül) und einigen anderen Farbstoffen mit starrer Molekülstruktur nicht ändert, daß die Tangente in dem betreffenden Punkt einen Sprung erfährt. v. Keussler.

4-457 A. N. Garbanj und W. A. Ssokoloff. *Zur Frage des Halbleitermechanismus der Oberflächenrekombinationslumineszenz*. Opt. i Spektrosk. **7**, 815-817, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Die Theorie des Vorganges bei dem von einem der Autoren zur Erklärung der Kandolumineszenz vorgeschlagenen Oberflächenrekombinationsmechanismus wird an Hand eines Zonendiagramms und des ihr entsprechenden Gittermodells entwickelt. v. Keussler.

VIII. Wärme-Thermodynamik

4-458 H. van Dijk and M. Durieux. *Thermodynamic temperature scale (T_{155}) in the liquid He region*. Low Temperature Phys. Chem. 5th int. Conf. 1957, Madison, Wis. 1958, S. 192-198. (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.) Es werden die theoretischen und rechnerischen Grundlagen dargestellt für die Entwicklung der Dampfdruckgleichungen, die zur Aufstellung der Dampfdrucktabelle im Bereich der Heliumtemperaturen (T_{155}) dienen. J. Otto.

4-459 E. W. Jackson. *Temperature measurement and control. I. Thermocouples*. Chem. Process Engng **41**, 139-143, 1960, Nr. 4. (Apr.) Der Bericht gibt eine kurze Übersicht über die historische Entwicklung der Temperaturmessung mit Thermoelementen und über die Methoden zur Messung der Thermokräfte. Eine Anzahl von Metallen, die als Thermoelemente Verwendung finden, und deren Verwendbarkeitsgrenzen werden mitgeteilt. Es wird darauf hingewiesen, daß neue Kombinationen von Metallen und Metallegierungen (W/WoRh) heute schon für Temperaturmessungen bis 2800°C benutzt werden können. J. Otto.

4-460 W. J. A. Donnelly. *Dasselbe. II. Temperature control data logging equipment*. Ebenda S. 144-145, 148. Es wird die Kontrollanlage eines Großbetriebes beschrieben, mit der mehrere hundert Thermoelemente dauernd überwacht, deren Temperaturangaben nachgeprüft und im Falle anormaler Anzeigen Alarmsignale ausgelöst werden. J. Otto.

4-461 A. S. Kaufman. *Measurement of very high temperatures*. Instrum. Pract. Lond. **14**, 502-507, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Jerusalem, Israel, Hebrew Univ., Dep. Physics) V. Weidemann

- 462 **A. F. Vorob'ev, N. M. Privalova and S. M. Skuratov.** *Calorimeter for measuring the enthalpy of decomposition of solids.* Sh. fis. Chim. **34**, 1142—1144, 1960, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zfg.)
H. Ebert.
- 463 **W. Marshall.** *Specific heat of dilute alloys.* Phys. Rev. (2) **118**, 1519—1523, 1960, Nr. 6. (15. Juni.) (Harwell, Berks, Engl., Atomic Energy Res. Est., Theor. Phys. Div.) Nach Messungen von ZIMMERMAN verursacht die Zulegierung von Mn zu Cu einen beträchtlichen, im Bereich von 0 bis 0,17 At.-% konzentrationsunabhängigen Zuwachs in der spezifischen Wärme, der linear mit T anwächst, bis er bei einer bestimmten konzentrationsabhängigen Temperatur steil auf Null fällt. Vf. erhebt Einwände gegen eine Theorie von OVERHAUSER (Ber. **40**, Nr. 2—000, 1961), die auf der Basis eines neu entwickelten Modells des Antiferromagnetismus die Effekte erklären soll, und zeigt, daß die Erklärung durch die bekannte Spin-Spin-Wechselwirkung mittels Leitungselektronen erfolgen kann. Voraussetzung ist dabei die plausible Annahme, daß die Spinverteilung im geordneten Zustand nur eine Orientierungsachse besitzt und z. B. nicht spiralförmig ist.
Harbeke.
- 464 **M. P. Voukalovich, B. V. Dzampov, D. S. Rasskazov and S. A. Remizov.** *Thermal properties of water under pressure up to 1200 kg/cm² and at a temperature up to 90° C.* Teploenergetika 1960, Nr. 7, S. 4—12. (Orig. russ.)
- 465 **A. M. Sirota, B. K. Maltzev and P. E. Beliakova.** *About maximum values of water specific heat c_p .* Teploenergetika 1960, Nr. 7, S. 16—23. (Orig. russ. m. engl. Zfg.)
- 466 **A. E. Sheindlin, E. E. Shpilrain and V. V. Sychev.** *Specific heat c_p of water and water vapour on the line of saturation.* Teploenergetika 1960, Nr. 7, S. 23—27. (Orig. russ. m. engl. Zfg.)
V. Weidemann.
- 467 **R. E. Gaumer and C. V. Heer.** *Atomic heat of sodium metal from 0,4 to 2° K.* Phys. Rev. (2) **118**, 955—957, 1960, Nr. 4. (15. Mai.) (Columbus, O., Univ., Dep. Phys.) Die Wärmekapazität von Na zwischen 0,4° K und 2° K läßt sich durch $C = \gamma T + aT^3$ darstellen ohne Anzeichen einer von RAYNE (Ber. **35**, 1739, 1956) bei 0,7° K diskutierten Anomalie. DEBYE-Temperatur 158° K, effektive Elektronenmasse 1,21 m_e .
Harbeke.
- 468 **William H. Lien and Norman E. Phillips.** *Heat capacity of sodium and potassium at temperatures below 1° K.* Phys. Rev. (2) **118**, 958, 1960, Nr. 4. (15. Mai.) (Berkeley, Calif., Univ., Lawrence Radiat. Lab., Dep. Chem.) Die Wärmekapazität von Na zwischen 0,15° K und 1° K zeigt keine Anomalien, die mit der Martensit-Transformation des Gitters unter 36° K in Zusammenhang stehen, der Verlauf läßt sich als Summe der in T linearen Elektronenwärme und der kubischen Gitterwärme darstellen. Aus den Meßwerten für Na und K werden die Daten für die DEBYE-Temperaturen (156° K bzw. 89,9° K), den Proportionalitätsfaktor des Elektronenanteils und die effektiven Massen der Leitungselektronen (1,33 bzw. 1,3 Elektronenmassen) berechnet.
Harbeke.
- 469 **R. S. Jessup.** *Precise measurement of heat of combustion with a bomb calorimeter.* Nat. Bur. Stand. Monograph 1960, Nr. 7, (26. Febr.) S. 1—23. (Washington, D. C.) Diese Monographie gibt eine eingehende Beschreibung der Apparate und Methoden, die im National Bureau of Standards zur genauen Bestimmung der Verbrennungswärme von flüssigen (Kohlenwasserstoff-) Brennstoffen gebraucht werden. In einem Zahlenbeispiel wird die rechnerische Auswertung der Meßwerte durchgeführt. Die Technik der Herstellung und Füllung von Glaskolben, die Proben der flüssigen Brennstoffe enthalten, ist angegeben. Die relative Unsicherheit der beschriebenen Methode beträgt etwa 0,1%.
Gehm.
- 470 **G. Wedler.** *Elektronische Wechselwirkung und Adsorptionsswärme bei der Chemisorption von Gasen an aufgedampften Metallfilmen. I. Adiabatisches Kalorimeter zur gleichzeitigen Messung von Adsorptionsswärme und Filmwiderstand.* Z. phys. Chem. N. F. **4**, 73—86, 1960, Nr. 1/2. (Apr.) (Hannover, T. H., Inst. Phys. Chem. u. Elektrochem.) Vf. erweitert frühere Untersuchungen über die Chemisorption von Gasen mit Hilfe der

Änderung des elektrischen Widerstandes und der lichtelektrischen Empfindlichkeit durch Messungen der Adsorptionswärme, um neben Aussagen über die Richtung der Elektronenverschiebung und die Polarisierung der Moleküle auch solche über die Stärke der Bindung zu erhalten. In einem adiabatischen Kalorimeter, ähnlich demjenigen von BEEK, COLE und WHEELER, wird dazu gleichzeitig die Adsorptionswärme und die Änderung des elektrischen Widerstandes eines aufgedampften Metallfilmes gemessen. Es wird der Aufbau und die Kalibrierung des Kalorimeters beschrieben und am Beispiel der Chemisorption von Sauerstoff an einem Nickelfilm gezeigt, daß eine exakte Ermittelung der Adsorptionswärme möglich ist unter Zuhilfenahme der durch die Widerstandsmessung gewonnenen Kinetik des Chemisorptionsprozesses. Vieth

4-471 K. F. Sterrett, W. V. Johnston, R. S. Craig and W. E. Wallace. *Calorimetric studies of the kinetics of disordering in $MgCd_3$ and Mg_3Cd* . J. phys. Chem. **64**, 705-710, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Pittsburgh, Penn., Univ., Dep. Chem.) H. Ebert

4-472 Edward A. Mason and Hans von Ubisch. *Thermal conductivities of rare gas mixtures*. Phys. Fluids **3**, 355-361, 1960, Nr. 3. (Mai/Juni.) (College Park, Maryland, Univ., Inst. Molecular Phys.; Stockholm, A. B. Atomenerg., Sect. Phys. Metallurgy). VII. benutzen die in der Arbeit von VON UBISCH (Ark. Fys. **16**, 93, 1959) zusammengefaßten Ergebnisse über Messungen der Wärmeleitfähigkeit von 10 verschiedenen binären Mischungen der Edelgase He, Ne, Ar, Kr und Xe, um Vergleiche mit der kinetischen Theorie durchzuführen. Die Rechnungen basieren auf den von MUCKENFUSS und CURTISS abgeleiteten Formeln für die thermische Leitfähigkeit eines n-Komponentensystems. Verwendet wird ein exp-6-Potential, und die Potentialparameter für ungleiche Moleküle werden aus den Daten für gleiche Moleküle mit Hilfe halbempirischer Kombinationsregeln berechnet. Auch eine Näherungsformel wird getestet, in der nur die Leitfähigkeiten der reinen Komponenten erscheinen. Außerdem wird eine neue halbempirische Formel benutzt und diskutiert. Die Übereinstimmung der Theorie mit dem Experiment ist für die erwähnten binären Mischungen zufriedenstellend. Kelbg

4-473 R. E. Walker, N. de Haas and A. A. Westenberg. *New method of measuring thermal conductivity*. Phys. Fluids **3**, 482-483, 1960, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Silver Spring, Maryland, Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.) In einer Reihe von Arbeiten wurde über eine Methode berichtet, mit deren Hilfe Gasdiffusionskoeffizienten dadurch gemessen wurden, daß man das Gas durch eine Punktquelle in eine laminare Strömung eines zweiten Gases einströmen ließ. Der Erfolg dieser Methode lagte es nahe, damit auch die Wärmeleitfähigkeit zu messen. An Stelle der Punktquelle hat sich dabei eine linienförmige Wärmequelle als günstig erwiesen. Es wurden die bekannten Werte von λ bei Zimmertemperatur gemessen. Für N_2 erhielt man z. B. bei $300^\circ K$ für $\lambda = 6,26 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^{-1} \text{ s}^{-1}$, während der bekannte Wert $6,24 \cdot 10^{-5}$ beträgt. Man hofft, diese Methode auch für höhere Temperaturen anwenden zu können. Ringler

4-474 M. N. Kogan. *On flows with large heat conduction*. Soviet Phys.-Doklady **1**, 974-976, 1960, Nr. 5. (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: Doklady Akad. Nauk SSSR **148**, 1959, Nr. 3.) Die Wärmeleitfähigkeit eines ionisierten Gases wächst stark infolge der großen Elektronenbeweglichkeit. So nimmt die PRANDTL-Zahl Werte von 10^{-2} an. In kleinen PRANDTL-Zahlen wird die stationäre Wärmeleitungsgleichung für ein längs einer Platte strömendes Gas gelöst und die auf die Wand übertragene Wärmemenge berechnet. Knorr

4-475 Melville S. Green. *Comment on a paper of Mori on time-correlation expressions for transport properties*. Phys. Rev. (2) **119**, 829-830, 1960, Nr. 3. (1. Aug.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Es wird gezeigt, daß ein von MORI abgeleiteter Zeit-Korrelationsausdruck für die thermische Leitfähigkeit einer Flüssigkeit sich nur scheinbar von einem vom Vf. in einer früheren Arbeit (J. chem. Phys. **22**, 398, 1954) angegebenen Ausdruck unterscheidet. Kallenbach

4-476 R. E. Nettleton. *Relaxation theory of thermal conduction in liquids*. Phys. Fluids **3**, 216-225, 1960, Nr. 2. (März/Apr.) (Houston, Texas, Rice Inst., Dep. Chem.) Vf. entwickelt auf der Grundlage früherer Arbeiten von VERNOTTE eine lineare Relaxationstheorie der Wärmeleitung in Flüssigkeiten. Kallenbach

gleichung für den Wärmestrom in Flüssigkeiten, die eine Verallgemeinerung des FOURIERschen Wärmeleitgesetzes darstellt. Der Gleichung liegt die Annahme zugrunde, daß Wärme durch elastische Wellen von sehr hoher Frequenz transportiert wird. Für einige Flüssigkeiten werden die Wärmeleitzahlen berechnet und mit experimentellen Ergebnissen verglichen. Die Übereinstimmung ist befriedigend. II. Brauer.

477 N. B. Vargaftik and A. A. Tarzimanov. *An experimental investigation into heat conductance of water vapour.* Teploenergetika 1960, Nr. 7, S. 12—16. (Orig. russ. m. engl. Ztg.) V. Weidemann.

478 D. S. Davis. *Thermal conductivities of metal walls.* Chem. Process Engng 41, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Alabama, Univ.) H. Ebert.

479 Karl Dieter. *Wärmeübergangsmessungen an Dünnschichtverdampfern.* Chem.-Ing. Tech. 32, 521—524, 1960, Nr. 8. (Aug.) (Karlsruhe, T. H., Inst. Apparatebau, Verfahrenstech.) An zwei Dünnschicht-Verdampfern verschiedener Bauart wurden der Wärmeübergang sowie die Belastungsgrenzen experimentell bestimmt. Geändert wurden bei den Versuchen der absolute Druck in den Apparaten, die zugeführte Heizleistung, die Temperatur zwischen Gefäßwand und Dampfstrom sowie die Drehzahl der rotierenden Einbauten. Die Ergebnisse sind in graphischer Form dargestellt worden. H. Brauer.

480 M. M. Nazarchuk and N. I. Pol'skii. *Asymptotic behavior of solutions in heat transfer.* Soviet Phys.-Doklady 4, 1227—1229, 1960, Nr. 6. (Mai/Juni.) (Engl. Übers. aus: Doklady Akad. Nauk SSSR 129, 759, 1959, Nr. 4.) V. Weidemann.

481 A. Frank. *Wärme- und Stoffaustausch zwischen Dampfblase und Flüssigkeit bei Stickstoff/Sauerstoff-Gemischen.* Chem.-Ing. Tech. 32, 330—335, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Zürich, Eidg. T. H., Inst. kalor. Apparate u. Kältetech.) H. Ebert.

482 G. A. Tirsikii. *The heating of a heat-conducting wall behind a moving compression shock.* Soviet Phys.-Doklady 4, 981—984, 1960, Nr. 5. (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: Doklady Akad. Nauk SSSR 128, 1140, 1959, Nr. 6.) Eine ebene Stoßwelle bewegt sich mit konstanter Geschwindigkeit parallel zur Oberfläche der Wand in ein ruhendes Gas. Es wird eine exakte Lösung der Aufheizung der Wand im Bereich hinter der Stoßwelle gegeben. Knorr.

483 Guy K. White. *Thermal expansion at low temperatures.* Nature, Lond. 187, 927 bis 929, 1960, Nr. 4741. (10. Sept.) (Sydney, C. S. I. R. O., Div. Phys.) Entwicklung eines neuen Meßverfahrens für den thermischen Expansionskoeffizienten α . Meßprinzip: Exakter Vergleich kleiner Kapazitäten, die sich aus der Verwendung des zu messenden Probestücks als Plattenkondensatordielektrikum bei zwei verschiedenen Temperaturen ergeben. Dabei kann eine Ausdehnung des Dielektrikums um 10^{-9} cm noch nachgewiesen werden. Temperaturbereich des Meßverfahrens: bis hinab zu $T \approx 8/100$; $T =$ charakteristische Temperatur. Angabe von konstruktiven Einzelheiten über eine Expansionszelle, in welcher das Probestück bei Expansion kleinste Änderungen einer Plattenkapazität bewirkt. Montage der Zelle in einen normalen Kryostaten mit einem einstellbaren Temperaturbereich von $1,2^\circ$ bis 300° K. Der Vf. führt Messungen an folgenden Stoffen aus: an ausgeglühtem, reinem Cu, an gesintertem Be und an ausgeglühtem Fe mit einer Reinheit von 99,96%. Ferner werden die Daten für die relativen Längenänderungen von Stäben aus folgenden Materialkombinationen gemessen: Cu gegen Cu; Cu gegen Be und Cu gegen Fe. Zusammenstellung der Meßergebnisse.

Thoma.

484 H. N. V. Temperley. *The equation of state of a gas of elastic spheres.* Proc. phys. Soc. Lond. 71, 238—246, 1958, Nr. 2 (Nr. 458). (1. Febr.) (Aldermaston, Berks., Atom. Weap. Res. Establ.) Modell eines unvollkommenen Gases, bei dem die MAYERSche Funktion $\exp(-\epsilon_{12}/kT) - 1$ durch die GAUSS-Funktion $-\Lambda \exp(-r_{12}^2/a^2)$ gegeben ist. Sehr geringe Wahrscheinlichkeit, daß sich Zentren zweier Moleküle einander auf Abstände $\ll a$ nähern. Also Ähnlichkeit mit elastischen Kugeln, aber „Radius“ kompli-

ziert temperaturabhängig. Theorie ergibt, daß Virialreihe analytisch mit Zeichenwechsel der Virialkoeffizienten bei genügend hoher Ordnung. Annäherung an dieses Grenzverhalten möglicherweise sehr langsam. G. Schumann

4-485 **M. P. Madan.** *Non-equilibrium properties of rare gases.* J. phys. Chem. **62**, 893—894, 1958, Nr. 7. (Juli.) (Lucknow, India, Univ., Dep. Phys.) In Fortsetzung früherer Arbeiten (Ber. **33**, 2337, 1954; J. chem. Phys. **23**, 763, 1955; **27**, 113, 1957) wurden Literaturwerten über Kompressibilität, Kristalleigenschaften, Diffusion und thermische Diffusion mittels der schon beschriebenen Methoden die Parameter des LENNARD-JONES 12:6- und des Exp:6-Potentials für Xenon und Neon ermittelt und zur Berechnung der Werte für Selbstdiffusion, thermische Leitfähigkeit und Viskosität in Temperaturbereichen zwischen etwa 100 und 600°K verwendet. Ein Vergleich der berechneten mit den experimentell vorliegenden Werten ergibt teilweise recht befriedigende Übereinstimmung. Die angegebenen Potentialbeziehungen sind auch hier wie früher die Berechnung einzelner Transporteigenschaften recht brauchbar, versagen jedoch bei der Anwendung auf größere Temperaturbereiche und für alle diese Eigenschaften zusammengesehen. J. Otto

4-486 **G. M. Bartenev.** *Second order phase transitions and λ -curves.* Sh. fis. Chim. **6**, 618—622, 1960, Nr. 3. (Orig. russ. m. engl. Ztg.) (Moscow.) Durch λ -Kurven gekennzeichnete Umwandlungen sind in vielen Fällen Umwandlungen erster Ordnung oder solche, die durch Störungen des Prozesses und andere Faktoren verwickelt sind. Deshalb hält es Vf. für irrtümlich, λ -Punkte mit Umwandlungen zweiter Ordnung oder Phasenumwandlungen gleichzusetzen. Die in der Literatur eingeführte Auffassung, daß λ -Umwandlungen solche erster Ordnung oder Phasenumwandlungen mit ausgebildeten störenden Prozessen sind, schließt eine Umwandlung zweiter Ordnung aus. Die Definition der Phasenumwandlung zweiter Ordnung, wie sie von EHRENFEST vorgeschlagen wurde, ist unzureichend, seit Diskontinuitäten in den Eigenschaften auch bei Umwandlungen beobachtet worden sind, die nicht vom Typ Glasumwandlung sind. J. Otto

4-487 **E. J. Partington, J. S. Rowlinson and J. F. Weston.** *The gas-liquid critical temperatures of binary mixtures.* Trans. Faraday Soc. **56**, 479—485, 1960, Nr. 4 (Nr. 4) (Apr.) (Manchester, Univ., Dep. Chem.) Die kritischen Temperaturen (Gas-Flüssigkeits) von 15 binären Gemischen aus n-Pentan, Neopentan, n-Hexan, Cyclohexan, Benzol und Toluol wurden in kleinen Glasröhren von 17 cm Länge und 0,28 cm innerem Durchmesser ermittelt. Die kritischen Temperaturen von Gemischen zweier ähnlicher Substanzen, wie z. B. zweier aliphatischer oder zweier aromatischer Kohlenwasserstoffe, sind nahezu eine lineare Funktion der Molfraktionen der Komponenten. Die kritischen Temperaturen von Gemischen eines aliphatischen und eines aromatischen Kohlenwasserstoffs liegen gleichmäßig unter dieser Linie. Der Unterschied weist darauf hin, daß die Energie der Wechselwirkung zwischen einem aliphatischen und einem aromatischen Molekül ungewöhnlich schwach ist. Dieses Verhalten wird gestützt durch die thermodynamischen Eigenschaften der flüssigen Gemische, aber nicht durch die zweiten Virialkoeffizienten von Gemischen aus Benzol- und Cyclohexan-Dampf, über deren Messung in einem Anhang berichtet wird. J. Otto

4-488 **J. F. Connolly and G. A. Kandalic.** *Virial coefficients and intermolecular force hydrocarbons.* Phys. Fluids **3**, 463—467, 1960, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Whiting, Indian Standard Oil Co.) Die zweiten Virialkoeffizienten stark asymmetrischer Moleküle von Benzol und n-Octan werden experimentell ermittelt durch Messungen der Kompressibilitäten in 10°-Intervallen zwischen 200 und 300°C. Weitere bekannte Ergebnisse für niedrigere Temperaturen werden herangezogen, um in einem weiten Temperaturbereich Vergleiche zu den theoretischen Formeln durchzuführen. Die numerischen Rechnungen zeigen, daß die Formel für den zweiten Virialkoeffizienten für ein KIHARA-Potential besser als für ein LENNARD-JONES-Potential dem experimentellen Befund gepaßt werden kann. Auch für Propan, n-Butan, -Pentan, -Hexan und -Heptan liegen das KIHARA-Potential in einem großen Temperaturintervall zufriedenstellende Ergebnisse. Kelbg

489 **R. Berman and C. F. Mate.** *Some thermal properties of helium and their relation to the temperature scale.* Low Temperature Phys. Chem. 5th int. Conf. 1957, Madison, Visc. 1958, S. 199—201. (Oxford, Univ., Clarendon Lab.) Vff. benutzen die Gleichung für die latente Wärme $L = L_a(1 - \rho_v/\rho_l)$, in der ρ_v und ρ_l die Dichten des gesättigten Dampfes bzw. der Flüssigkeit bedeuten, in Verbindung mit der Gleichung von CLAUSIUS-CLAPEYRON, um zu untersuchen, ob die Skala T_{L55} oder T_{55E} besser mit den experimentellen Ergebnissen übereinstimmt. Sie kommen zum Schluß, daß T_{L55} weniger genau ist als T_{55E} . J. Otto.

490 **A. Michels, W. de Graaff and G. J. Wolkers.** *Thermodynamical properties of hydrogen and deuterium at temperatures between -175°C and 150°C and at densities up to 840 amagat.* Physica **25**, 1097—1124, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Amsterdam, Nederl., Gemeente Univ., Van der Waals-hab.) Aus früher veröffentlichten Kompressibilitäts-Isothermen für Wasserstoff und Deuterium wurden kalorische und thermische Funktionen für die normalen und die Gleichgewichts(ortho-para)-Konzentrationen berechnet. Die berechneten Eigenschaften sind Energie, Entropie, freie Energie, Enthalpie, freie Enthalpie, innere kinetische Energie, spezifische Wärmen, Schallgeschwindigkeit und JOULE-THOMSON-Koeffizient. Die Werte sind in Abhängigkeit von der Dichte (bis 840 Amagat) und von der Temperatur (-175 bis $+150^\circ\text{C}$) dargestellt. Die Ergebnisse für den JOULE-THOMSON-Koeffizienten wurden mit den Ergebnissen früherer Beobachter verglichen. J. Otto.

491 **I. P. Ishkin and M. G. Kaganer.** *An investigation of the thermodynamical properties of air and nitrogen at high pressures and low temperatures. I. The isothermal Joule-Thomson effect for air and nitrogen.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **1**, 2255—2262, 1957, Nr. 10. (Okt.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. SSSR **26**, 2329, 1956, Nr. 10.) Es wurde eine Versuchsanordnung zur Messung des isothermen JOULE-THOMSON-Effektes von Gasen entwickelt. Die speziellen Teile der Anordnung, wie Kryostat und Kalorimeter, und die Meßmethode sind im Vergleich zu einer früher verwendeten Apparatur wesentlich verbessert. Es wurde der isotherme JOULE-THOMSON-Effekt von Luft und Stickstoff im Temperaturbereich $+30$ bis -183°C bei Drucken von 1,5 bis 50 Atm gemessen. Im kritischen Bereich wurden die Isothermen mit Intervallen von 5 grd ermittelt. J. Otto.

492 **I. P. Ishkin and M. G. Kaganer.** *An investigation of the thermodynamical properties of air and nitrogen at high pressures and low temperatures. II. Thermodynamical phase diagrams of air and nitrogen.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **1**, 2263—2271, 1957, Nr. 10. (Okt.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. SSSR **26**, 2338, 1956, Nr. 10.) Die Ergebnisse der Messungen des isothermen JOULE-THOMSON-Effektes von Luft und Stickstoff wurden benutzt, um Enthalpie, Entropie und spezifisches Volumen zu berechnen und die thermodynamischen Phasen-Diagramme mit den Koordinaten $T - s$, $i - s$, $p v/RT - p$ und $p v/RT - T$ zu zeichnen. Die Diagramme umfassen den Temperaturbereich vom Siedepunkt bis 300°K bei Drucken bis 50 Atm. Die Luft-Diagramme reichen bis 200 Atm; der Bereich von 50 bis 200 Atm wurde unter Zuhilfenahme früher veröffentlichter Werte gezeichnet. Die so gewonnenen Phasendiagramme sind hauptsächlich bestimmt für technische Berechnungen von Luftverflüssigungsanlagen und für die thermische Berechnung von Maschinen und Apparaten in solchen Anlagen. J. Otto.

493 **Eduard Hála.** *Vapor-liquid equilibrium.* Sh. fis. Chim. **33**, 2435—2441, 1959, Nr. 11. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Praga.) Vf. schlägt eine Beziehung vor, die geeignet ist, die wechselseitige Abhängigkeit des Gleichgewichts der Zusammensetzung von Phasen in Systemen mit einer beliebigen Anzahl von Komponenten mit jeder gewünschten Genauigkeit auszudrücken. Die Zahl der Konstanten in dieser Beziehung nimmt natürlich mit steigender Genauigkeitsanforderung zu. Die praktische Bedeutung der Gleichung beruht auf der Tatsache, daß sie den Gebrauch algebraischer Methoden bei technischen Berechnungen ermöglicht und die Zahl der Versuche, die für eine vollständige Charakterisierung eines Systems erforderlich sind, beschränkt. Bei Systemen mit drei und mehr Komponenten kann die Mehrzahl der Konstanten aus Daten binärer Systeme ermittelt werden. Die vorgeschlagene Gleichung kann selbst bei Systemen verwendet werden, deren beide Phasen in hohem Maße nicht ideal sind. J. Otto.

4-494 **A. V. Storonkin and A. I. Rusanov.** *Thermodynamic theory of critical phenomena in tricomponent systems. I. Thermodynamic inequalities characterizing the critical state.* Sh. fis. Chim. **34**, 530—536, 1960, Nr. 3. (Orig. russ. m. engl. Ztg.) (Leningrad.) Zweiklassen von Ungleichungen, die den kritischen Zustand vielkomponentiger Systeme charakterisieren, wurden näher untersucht: 1. Ungleichungen, die die Bedingungen für die Stabilität der kritischen Phase ausdrücken, 2. Ungleichungen, die den Typ des kritischen Punktes in Hinsicht auf Temperatur, Druck und Konzentration einer der Komponenten bestimmen. J. Otto

4-495 **A. Defrain et I. Epelboin.** *Sur quelques propriétés thermodynamiques d'une phase solide du gallium instable à la pression atmosphérique.* J. Phys. Radium **21**, 76—77, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Paris, Fac. Sci. Lab. Phys.) Behnisch

4-496 **Frank H. Stillinger jr., John G. Kirkwood and Peter J. Wojtowiez.** *Theory of fused salts.* J. chem. Phys. **32**, 1837—1845, 1960, Nr. 6. (Juni.) (New Haven, Conn. Univ., Sterling Chem. Lab.) Es wird eine Theorie der geschmolzenen Salze, zunächst für solche vom symmetrischen Valenztyp, entwickelt. Dabei wird den abstoßenden Kräften kurzer Reichweite, die für Anionen und Kationen identisch angenommen werden, und den COULOMB-Wechselwirkungen gleiche Bedeutung zugemessen. Die Analyse liefert eine lineare inhomogene Integrodifferentialgleichung, die die Verteilungen der Ionenpaare bei großen Abständen beschreibt. Die Theorie hängt nicht von dem Restriktionsprinzip der Superposition ab. Sie ergibt, daß ein Ion durchschnittlich von konzentrierten Schalen wechselnder Ladungsdichte umgeben ist, was eine Art lokaler Gitterstruktur liefert. M. Wiedemann.

4-497 *Le point de solidification du zinc en tant que point fixe primaire de l'échelle internationale de température.* P. V. Com. int. Poids Mes. (2) **26-A**, T 94—T 101, 1959 (S. B.) In der Arbeit, die im National Physical Laboratory Teddington durchgeführt wurde, wird gezeigt, daß die Erstarrungstemperatur sehr reinen Zinks (Reinheit besser als 99,999%) mit einer Sicherheit von $\pm 0,0005$ grad gemessen werden kann. Der Zinkpunkt läßt sich mit größerer Genauigkeit als der Schwefelpunkt darstellen. Es erscheint daher zweckmäßig, den Schwefelpunkt als primären Fixpunkt der internationalen Temperaturskala durch den Zinkpunkt zu ersetzen. Für den Zinkpunkt wurde mit zwei Platinwiderstandsthermometern der Wert $419,5055^\circ\text{C}$ ermittelt. J. Otto.

4-498 **Otto Pfannenschmid.** *Bestimmung der Atomverteilung in einatomigen Metallen beim Schmelzen.* Diss. T. H. Stuttgart, 1960. (Böbingen b. Augsburg, Farbwerke Hoechst) H. Ebert.

4-499 **J. Oishi et M. Awano.** *Note sur la réalisation du point de l'or.* P. V. Com. int. Poids Mes. (2) **26-A**, T 75—T 77, 1959. (S. B.) VII. haben die Bestimmungen des Gold- und des Siedepunktes mit dem Gasthermometer konstanten Volumens wiederholt, wobei das bisher einfache Glasgefäß zur Vermeidung von Diffusionseffekten durch ein doppelwandiges Quarzgefäß ersetzt worden war. Sie fanden für $t_{\text{Au}} = 1063,73^\circ\text{C}$ und für $t_{\text{Ag}} = 961,28^\circ\text{C}$, also den Goldpunkt um nur etwa $0,04$ grad höher und den Siedepunkt um etwa $0,08$ grad tiefer. Da bisher keine Erklärung für die Unterschiede gegenüber den von MOSER, OTTO und THOMAS wesentlich höher gemessenen Werten gefunden werden konnte, sollen die Messungen mit einem Gasthermometer mit konstanter Gefäßtemperatur, das MOSER und Mitarbeiter benutzten, wiederholt werden. J. Otto.

4-500 **P. J. Bruijn.** *On the asymptotic growth rate of vapour bubbles in superheated binary liquid mixtures.* Physica **26**, 326—334, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Wageningen, Nederlandse Landbouwhogeschool, Lab. Natuur-en Weerkde.) Die Wachstumsgeschwindigkeit von Gasbläschen in siedenden Flüssigkeiten R ist bestimmt durch $R = C \cdot t^{1/2}$, wobei t die Zeit und C eine Konstante sind. Der VI. zeigt, daß diese Beziehung auch für Gemische zweier Flüssigkeiten verschiedener Flüchtigkeit gilt, dabei ist C eine Funktion der Eigenschaften der Komponenten des Gemisches wie Wärmeleitung, Viskosität und der Temperatur an der Begrenzung der Gasbläschen. Das Problem ist von Interesse, da niedrige Wachstumsgeschwindigkeiten oft hohen Werten der Wärmeleitungsseffizienzen entsprechen, wie empirisch festgestellt worden ist. Jacob

- 501 **J. H. Born jr. and M. L. Jones.** *Efficiency of a high temperature vaporizer.* Chem. Engng Progr. **56**, 39—44, 1960, Nr. 7. (Juli.) Es wird der Wirkungsgrad eines Hochtemperaturverdampfers mit einer organischen Flüssigkeit als Wärmeübertragungsmittel untersucht. Angegeben wird die Zusammensetzung, der Heizwert und der Verbrauch des Heizöls, die Temperaturen und die Zusammensetzung der Gasgemische in den einzelnen Verbrennungsphasen und im Wärmeabsorptionsteil, ferner die Oberflächen-temperaturen der mit den Gasen in Berührung kommenden Flächen. Die Ergebnisse werden für zwei Brennerarten in Kurven dargestellt. Poltz.
- 502 **G. Schneider.** *Verdampfungsgleichgewichte in Kohlenwasserstoff-Anilin-Systemen.* phys. Chem. N. F. **24**, 165—182, 1960, Nr. 3/4. (Mai.) (Göttingen, Univ., Inst. phys. Chem.) H. Ebert.
- 503 **Frederic E. Holmes.** *A single unit for scavenging and estimating waste from a water still.* Analyt. Chem. **32**, 304, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Cincinnati, Ohio, Christ Hosp., Clinical Lab.) Kirchner.
- 504 **Jovanka M. Zivojinov.** *Détermination de l'entropie d'ébullition.* Suppl. J. Phys.adium **21**, 37A—38A, 1960, Nr. 3. (März.) (Belgrade, École Polytech., Inst. Phys.) Behnisch.
- 505 **R. J. Berry.** *Relation température-temps dans la réalisation du point du soufre et du point triple de l'eau.* P. V. Com. int. Poids Mes. (2) **26-A**, T 116—T 122, 1959. (S. B.) Durch umfangreiche Untersuchungen wurde festgestellt, daß reiner siedender Schwefel seine Gleichgewichtstemperatur erst nach etwa 10 Tagen erreicht und daß die dann endgültig erreichte normale Siedetemperatur um etwa 0,008 grd gegenüber der anfänglichen Siedetemperatur gefallen ist. Der Ursprung des Schwefels und die Art des über dem Schwefel befindlichen Gases scheinen ohne Einfluß zu sein. Weiter wurde festgestellt, daß sich die Temperatur des Tripelpunktes von Wasser in den für diese Zwecke benutzten üblichen Gefäßen in den ersten Stunden des Gebrauchs bis zur Dauer von etwa 2 Tagen um etwa 0,0003 grd ändern kann. Danach bleibt die Temperatur innerhalb der experimentellen Fehlergrenzen konstant. J. Otto.
- 506 **A. J. Darnell and S. J. Yosim.** *Some thermodynamic properties of solid bismuth chlorides.* J. phys. Chem. **63**, 1813—1815, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Canoga Park, Calif., North Amer. Aviat., Inc., Atom. Internat.) Die thermodynamische Stabilität von festem BiCl wurde im Hinblick auf seine Disproportionierungsprodukte — Bi (fest) und BiCl₃ (gasförmig) — zwischen 127 und 242°C bestimmt. Gleichzeitig wurden die Drucke des gasförmigen BiCl₃ über dem festen Subhalogenid und über reinem BiCl₃ mittels der Methode von KNUDSEN gemessen. Die Drucke des BiCl₃ aus der Sublimation und aus den Disproportionierungsreaktionen lassen sich darstellen durch $\log p_{\text{BiCl}_3} \text{ (atm)} = (-6200 \pm 30)/T + 9,95 \pm 0,07$ bzw. $\log p_{\text{BiCl}_3} \text{ (atm)} = (-6360 \pm 60)/T + 9,29 \pm 0,14$. Die Ergebnisse zeigen, daß das Subchlorid im Hinblick auf seine Disproportionierungsprodukte kaum stabil ist. Für die Bildung von festem BiCl wurden bei 298°K folgende Werte berechnet: $\Delta H^0 = -30,4 \text{ kcal/mol}$, $\Delta F^0 = 24,0 \text{ kcal/mol}$ und $\Delta S^0 = -18,0$ Entropieeinheiten. Für die Bildung von festem BiCl₃ ergaben sich folgende neue Werte: $F^0 = -73,6 \text{ kcal/mol}$, $\Delta S^0 = -57,1$ Entropieeinheiten und $S^0 = 36,4$ Entropieeinheiten. J. Otto.
- 507 **J. P. McCullough, D. R. Douslin, W. N. Hubbard, S. S. Todd, J. F. Messerly, A. Hossenlopp, F. R. Frow, J. P. Dawson and Guy Waddington.** *Pyrrolidine: Chemical thermodynamic properties between 0 and 1500°K. Effect of pseudo rotation, and an unusual thermal anomaly in the liquid state.* J. amer. chem. Soc. **81**, 5884—5890, 1959, Nr. 22. (10. Nov.) (Bartlesville, Okla., U. S. Dep. Inter., Bur. Mines, Petrol. Exp. Stat., Thermodyn. Lab.) Die chemischen thermodynamischen Eigenschaften von Pyrrolidin im idealen gasförmigen Zustand wurden unter Verwendung kalorimetrischer, spektroskopischer und molekularer Struktur-Daten für den Temperaturbereich 0 bis 1500°K berechnet. Gemeinsam mit anderen gesättigten Molekülen mit fünfgliedrigen Ringen besitzt das Pyrrolidin-Molekül einen „pseudorotationalen“ Freiheitsgrad. Die beste Übereinstimmung zwischen berechneten und beobachteten thermodynamischen Eigenschaften

wurde unter der Annahme erzielt, daß die „Pseudorotation“ durch eine potentielle Schranke von 300 cal/mol behindert wird. Umfangreiche experimentelle Untersuchungen lieferten u. a. folgende Werte: Wärmekapazitäten für den festen Stoff oberhalb 13° K, für die Flüssigkeit unterhalb 350° K und für den Dampf zwischen 350 und 500° K eine Umwandlungstemperatur erster Ordnung im festen Zustand (207,14° K) mit einer Umwandlungswärme von 129,1 cal/mol; Schmelzpunkt (215,31° K) mit einer Schmelzwärme von 2050 cal/mol; Dampfdrucke zwischen 43 und 121°C [$\log(\text{Torr}) = 6,92 - 1180,451/(t + 205,304)$] und damit normale Siedetemperatur bei 359,72° K = 86,55° C; Verdampfungswärme beim normalen Siedepunkt 7890 cal/mol; thermodynamische Funktionen für den festen und flüssigen Zustand von 10 bis 360° K, Parameter der Zustandsgleichung; Verbrennungs- und Bildungswärme bei 298,16° K. Eine ungewöhnliche Anomalie, die möglicherweise auf Effekte der beschränkten Pseudorotation und/oder Assoziation zurückzuführen ist, wurde bei der Wärmekapazität des flüssigen Pyrrol beobachtet.

J. Otto

4-508 **R. J. Sime and N. W. Gregory.** *Vapor pressure of chromium (II) bromide.* J. amer. chem. Soc. **82**, 800—801, 1960, Nr. 4. (20. Febr.) (Washington, Univ., Dep. Chem.) Die Dampfdrucke von festem CrBr_2 wurden zwischen 972 und 1083° K mittels der Strömungsmethode unter Verwendung von Argon als Trägergas und in der Nähe von 840° K mittels der Torsions-Ausströmungsmethode gemessen. Die gemessenen Werte lassen sich durch die Beziehung $\log p(\text{Torr}) = -12050/T + 11,06$ darstellen. Thermodynamische Eigenschaften der monomeren und dimeren Form wurden abgeschätzt.

J. Otto

4-509 **John G. Malm, Henry Selig and Sherman Fried.** *The preparation and properties of ReF_7 .* J. amer. chem. Soc. **82**, 1510, 1960, Nr. 6. (20. März.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Bei Versuchen zur Darstellung von ReF_6 gelang es Vff., auch das bisher bekannte ReF_7 herzustellen. ReF_7 ist ein hellgelber fester Stoff mit einem Schmelzpunkt von 48,3° C, während das gelbe ReF_6 bei 18,6° C schmilzt. Weiter werden Dampfdrucke beider Substanzen im Temperaturbereich 0 bis etwa 34° C mitgeteilt. Dampfdruckmessungen ergaben folgende Molekulargewichte: 322,7 für ReF_7 und 300,9 für ReF_6 .

J. Otto

4-510 **J. R. Clement.** *The temperature scale and temperature measurement. Thermodynamic evaluation of the 55 E temperature scale.* Low Temperature Phys. Chem. 5th Conf. 1957, Madison, Wisc. 1958, S. 187—192. (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Es wird nachgewiesen, daß die Dampfdrucktabelle des Heliums, die der Vf. mit LOOMIS und GAFFNEY (Ber. **35**, 1738, 1956) auf Grund der vorliegenden Dampfdruckwerte von KELLER, BERMAN und SWENSON, ERICKSON und ROBERTS, AMBLER und HUDSON festgestellt und mit 55 E bezeichnet hatte, sowohl im Hinblick auf die direkten p-T-Messungen als auch vom Standpunkt der Thermodynamik eine voll zufriedenstellende Temperaturskala darstellt.

J. Otto

4-511 **S. P. Detkov.** *On the differential effusion method of determining vapor pressures.* Sh. fis. Chim. **34**, 196—199, 1960, Nr. 1. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Sverdlovsk.) Für die Korrekturfaktoren des Dampfdruckes, der aus den Werten berechnet wird, die mittels der differentiellen Ausströmungsmethode erhalten wurden, wurde ein Ausdruck abgeleitet. Er berücksichtigt den Einfluß der Wanddicke der zylindrischen Öffnung in der Effusionskammer.

J. Otto

4-512 **Walter Deckert.** *Die exakte Bestimmung niedriger Kohlensäurekonzentrationen in Luft.* Z. anal. Chem. **176**, 163—169, 1960, Nr. 3. (10. Aug.) (Hamburg, Hyg. Inst. Untersuchungsanst. Städtehyg.) Die Genauigkeit der Bestimmung von kleinen CO_2 -Gehalten in Luft läßt sich erheblich steigern, wenn man bei der üblichen Rücktitrationmethode auf -80° gekühlte alkoholische Lauge verwendet. Einfacher ist ein neues Verfahren, bei dem das CO_2 in 25%igem ammoniakalischem Alkohol absorbiert und schließlich mit 0,1 n Natronlauge titriert wird. Relative Unsicherheit bei den vorkommenden Gehalten $\pm 1\%$ des CO_2 -Gehaltes.

Polt

4-513 A. Packter. *Precipitation from supersaturated solutions of insoluble and sparingly soluble metal salts. I. The particle size of crystalline precipitates.* J. phys. Chem. **62**, 1025 bis 1029, 1958, Nr. 9. (Sept.) (Middlesex, Engl.) Es werden die Faktoren diskutiert, die die Kristallgröße der Bodenkörper aus übersättigten schwer löslichen Metall-Salzlösungen bestimmen. Die experimentell gefundenen Werte lassen sich durch eine aufeinanderfolgende Zweistufen-Kernbildung und einen Kondensationsmechanismus ähnlich dem der Sol-Koagulation erklären. Bei beliebiger Übersättigung wird die Kristallgröße der Bodenkörper von Salzen unterschiedlicher Löslichkeit hauptsächlich durch die Konzentration bestimmt. Kirchner.

4-514 D. M. Himmelblau und E. Arends. *Die Löslichkeit inerte Gase in Wasser bei hohen Temperaturen und Drucken.* Chem.-Ing. Tech. (A) **31**, 791-795, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Austin, Texas, Univ.) Die Arbeit vermittelt einen Überblick über experimentelle Untersuchungen der Gaslöslichkeit in Wasser bei hohen Drucken (teilweise bis zu 680 atm) und Temperaturen (bis zu etwa 300°C). Es wurden nur solche Gase berücksichtigt, die nicht mit Wasser reagieren (O_2 , N_2 , H_2 , He, Xe, CH_4 , C_2H_4 , C_2H_6 , C_3H_6 , C_3H_8 , $n-C_4H_{10}$ und $i-C_4H_{10}$). Theoretische Ansätze zur rechnerischen Behandlung des Problems werden mitgeteilt. J. Otto.

4-515 D. M. Himmelblau. *Partial molal heats and entropies of solution for gases dissolved in water from the freezing to near the critical point.* J. phys. Chem. **63**, 1803-1808, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Austin, Texas, Univ., Dep. Chem. Engng.) Für die Löslichkeit von O_2 , N_2 , H_2 , He, Xe und CH_4 in Wasser wurden unter Verwendung einer neuen Löslichkeitsbeziehung und der Prinzipien der idealen verdünnten Lösung thermodynamische Löslichkeitsfunktionen berechnet. Die partiellen molaren Löslichkeits-Wärmen und -Entropien wurden vom Gefrierpunkt des Wassers bis zu dessen kritischer Temperatur als Funktion von $1/T$ dargestellt. Die partiellen molaren Lösungswärmen scheinen am besten bei 25° mit Kräftekonstanten und bei 4° mit Polarisierungsfaktoren in linearer Beziehung zu stehen. Die partiellen molaren Lösungsentropien sind beträchtlich negativer als die derselben Gase im gleichen Standardzustand in nichtpolaren Lösungsmitteln. Eine Deutung des Verlaufs der partiellen molaren Wärmekapazitäten und Entropien der Lösung erfolgt am besten durch Annahme eines höheren geordneten Zustandes im Wasser, d. h. einer quasi eisähnlichen Struktur. J. Otto.

4-516 H. Iveković and B. Miličević. *Saturated ternary systems. I. Some physico-chemical properties of solutions of 1,1,1-trichloro-2,2-bis-(p-chlorophenyl)-ethane and of gamma-1,2,3,4,5,6-hexachlorocyclohexane in the systems water-acetone and water-1,4-dioxane. II. Equation of solubility in a mixture of two solvents.* Croat. chem. Acta **31**, 83-90/91 bis 98, 1959, Nr. 2. (Zagreb, Univ., Inst. Inorg. Analyt. Phys. Chem., Fac. Pharm.; Belgrade, Inst. Plant Protect.) I. Es wurden Untersuchungen über die Löslichkeit von 1,1,1-Trichlor-2,2-Dichlor-p-Diphenyl-Äthan (DDT) und von γ -1,2,3,4,5,6-Hexachlorocyclohexan in Wasser-Aceton und in Wasser-1,4-Dioxan durchgeführt. Die Dichten, die Oberflächenspannungen, die Viskositäten und die Brechungsquotienten dieser gesättigten ternären Systeme wurden bestimmt. Auffallende Änderungen der physikalischen Werte bei bestimmten Konzentrationen konnten mit der Annahme von Tri- und Tetrahydraten des Dioxans und des Acetons gedeutet werden. Im System DDT-Wasser-Dioxan wurden zwei gegenseitig nicht mischbare Zusammensetzungen gefunden. II. Für die Löslichkeit einer Substanz in einer Mischung von zwei Lösungsmitteln wurde eine Beziehung aufgestellt. Es konnte gezeigt werden, daß bereits bekannte Gleichungen Spezialfälle dieser Beziehung darstellen. Kirchner.

4-517 A. Yu. Namiot. *Water solubility of gases under pressure.* Sh. fis. Chim. **34**, 1593-1598, 1960, Nr. 7. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Moscow.) Mit Hilfe einer Analyse der experimentellen Daten über die Phasengleichgewichte und Volumennmessungen bei Lösungen von Methan, Stickstoff und Kohlendioxyd in Wasser bei 25° bis zu Drücken von 450 atm wurde gefunden, daß für diese Systeme das HENRYsche Gesetz in seiner thermodynamischen Formulierung gilt. Die Wasserlöslichkeit der drei Gase unter Druck kann aus den Löslichkeitsdaten der binären Wasser-Gas-Systeme und den Aktivitätskoeffizienten der Komponenten in der Gasphase berechnet werden. Poltz.

4-518 **Harald Schäfer und Hans-Joachim Heitland.** Gleichgewichtsmessungen im System Iridium-Sauerstoff. Gasförmiges Iridiumtrioxyd. Z. anorg. Chem. **304**, 249—265, 1960, Nr. 5/6. (Juni.) (Münster, Univ., Anorg.-Chem. Inst.)

4-519 **Harald Schäfer und Alfred Tebben.** Gleichgewichtsmessungen im System Platin-Sauerstoff. Gasförmiges Platindioxyd. Z. anorg. Chem. **304**, 317—321, 1960, Nr. 5/6. (Juni.) (Münster, Univ., Anorg.-Chem. Inst.) H. Ebert.

4-520 **A. Henglein und G. A. Muccini.** Mass spectrometric studies of ion-molecule reactions in mixtures of methane, methanol, water, argon and krypton with iodine. Part 1. Ionization of excited ions and atoms and some radiation chemical considerations. Z. Naturforsch. **15a**, 584—593, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Pittsburgh, Pa., Mellon Inst., Radiat. Res. Lab.) Es werden mit einem für Auftrittspotentialmessungen umgebauten Massenspektrometer der Consolidated Electrodynamics Corp., Modell 21-103 C, Reaktionen in Gasgemischen verschiedener Substanzen mit Jod untersucht. Das Auftreten der Ionen XJ^+ ($X = CH_3, CH_3O^+, Ar^+, Kr^+$ etc.) wird auf die Reaktionen $X^+ + J_2 \rightarrow XJ^+ + J$ zurückgeführt. Die Auftrittspotentiale der Ionen XJ^+ (z. B. für CH_3J^+ 10,7 V, d. h. 1,3 V über dem Ionisierungspotential von Jod und 1,6 V unter dem von Methan) und die Formen der Ionisierungswahrscheinlichkeitskurven lassen darauf schließen, daß das Jodion im angeregten Zustand an der Reaktion beteiligt ist. ArJ^+ tritt beim Anregungspotential des metastabilen Zustandes des Argonatoms (3P_2) auf (11,5 V). KrJ^+ tritt 0,6 V unterhalb des Ionisierungspotentials von Krypton auf. — Jod reagiert mit vielen Molekülen und Bruchstückionen mit Wirkungsquerschnitten von der Größenordnung 50 \AA^2 . Mittels einfacher Berechnungen wird gezeigt, daß diese Wirkung von Jod in Radikalfängerexperimenten bei strahlungskemischen Untersuchungen in Betracht zu ziehen ist. Wachsmuth.

4-521 **A. Schavo und C. A. Winkler.** The reactions of active nitrogen with acetylene, methyl-acetylene and dimethylacetylene. Canad. J. Chem. **37**, 655—659, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Montreal, Que., McGill Univ., Phys. Chem. Lab.) Als Stickstoff enthaltend Hauptprodukt wird Cyanwasserstoff bei allen drei Reaktionen erhalten. Bei der Acetylenreaktion wird nur ungefähr die Hälfte des aktiven Stickstoffs umgesetzt, während die Umwandlung mit Methyl- und Dimethylacetylen vollständig ist. Die Bildung von HCN hängt wesentlich von der Strömungsgeschwindigkeit ab. Das Auftreten von kleineren Gehalten ähnlicher Produkte wird diskutiert. Kirchner.

4-522 **P. G. Blake und Sir Cyril Hinshelwood.** The homogeneous decomposition reaction of gaseous formic acid. Proc. roy. Soc. (A) **255**, 444—455, 1960, Nr. 1283. (10. Mai.) (Oxford, Engl., Univ., Phys. Chem. Lab.)

4-523 **R. M. Barrer und T. Gabor.** Sorption and diffusion of simple paraffins in silica-alumina cracking catalyst. Proc. roy. Soc. (A) **256**, 267—290, 1960, Nr. 1285. (21. Juni.) (London, Imp. Coll., Chem. Dep. Phys. Chem. Labs.) Behnisch.

4-524 **J. R. Morton und D. S. Stark.** The dissociation pressures of titanium and zirconium deuterides as functions of composition and temperature. Trans. Faraday Soc. **56**, 351—355, 1960, Nr. 3 (Nr. 447). (März.) (Baldock, Herts., Serv. Electron. Res. Lab.) Die Gleichgewichts-Dissoziationsdrucke von Titan- und Zirkon-Deuteriden wurden in Abhängigkeit von der Zusammensetzung und der Temperatur für atomare Verhältnisse (Deuterium: Metall) zwischen 0,02 und 1,80 im Druckbereich 3 bis 100μ Torr gemessen. In einem Diagramm, dessen Abszisse $1/T^\circ K \cdot 10^3$ ist und dessen Ordinate logarithmisch geteilt ist, liegen die Drucke auf einer geraden Linie, deren Gradient die Dissoziationswärme liefert. J. Otto.

4-525 **Joseph O. Hirschfelder und Sarah S. van Domelen.** Propagation of flames supported by a zeroth-order chemical reaction. Phys. Fluids **3**, 210—216, 1960, Nr. 2. (März./Apr.) (Madison, Wis., Univ., Theor. Chem. Lab.) Flammen, die durch Reaktion nullter Ordnung unterhalten werden, zeichnen sich dadurch aus, daß Fortpflanzungsgeschwindigkeit und Reaktionszonenlänge von der Diffusion unabhängig sind und daß die Umsetzung in endlicher Entfernung von der Front abgeschlossen ist. Hiermit sind diese als vereinfachtes Modell für komplizierte (3-dimensionale bzw. instationäre) J. Otto.

temperatur untersucht. Bei Zunahme der letzteren ergab sich eine Verminderung des kritischen Durchmessers von Nitroglycerin und flüssigem Trinitrotoluol. So fiel der kritische Durchmesser von 3,9 auf 1,1 mm, wenn die Initialtemperatur von Nitroglycerin von -20 auf $+70^{\circ}\text{C}$ stieg. Im Falle des flüssigen Trinitrotoluols hatte eine Zunahme der Initialtemperatur von 81 bis 240°C eine Abnahme des kritischen Durchmessers von 62 bis 6 mm zur Folge. Auf Grund der für den kritischen Durchmesser erhaltenen Werte wurde geschlossen, daß sich Trinitrotoluol in der Nähe des Flammpunktes im Hinblick auf Explosionsfähigkeit, Empfindlichkeit usw. ähnlich verhalten sollte wie Nitroglycerin. Unter der Annahme, daß flüssiges Trinitrotoluol und Nitroglycerin infolge Wärmeentwicklung durch Kompression mit anschließender gleichförmiger Reaktion detoniert, sollte die Temperatur, die eine Stoßwelle erzeugt (Initialtemperatur der chemischen Reaktion), bei 1100 bis 1200°K liegen. J. Otto.

4-531 **Saburo Adachi.** *Impedance characteristics of a uniform current loop having spherical core.* J. Res. nat. Bur. Stand. **64D**, 295—299, 1960, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Columbus, Ohio, Univ., Dep. Elect. Engng. Antenna Lab.) Die Strahlungsimpedanz setzt sich aus der Eigenstrahlungsimpedanz des gleichförmigen Stromringes in Luft und einem durch die Wechselwirkung mit dem Kugelkern gleichen Durchmessers hinzukommenden Anteil zusammen, der eng mit dem Koeffizienten zusammenhängt, der für die bei der Beugung einer ebenen Welle an einer Kugel entstehenden magnetischen Wellen typisch gültig ist. Aus der unter der Voraussetzung Ringdurchmesser \ll Wellenlänge gewonnenen Resonanzbedingung wurde graphisch die Antiresonanzfrequenz in Abhängigkeit von der Permeabilität μ_s bzw. Dielektrizitätskonstanten ϵ_s des verlustlosen Kerns ermittelt. Der Resonanz-Durchmesser des Ringes nimmt von $0,159 \cdot \lambda$ bei $\mu_s \epsilon_s = 1$ auf $1,43 \cdot \lambda$ bei $\mu_s \epsilon_s \rightarrow \infty$ zu. Zur qualitativen Abschätzung für beliebige μ_s, ϵ_s -Wertepaare wurden Realteil und Imaginärteil der Impedanz und ihr Quotient jeweils für $\mu_s = 1$, $\epsilon_s = 1$, für $\mu_s = 1$, $\epsilon_s = 100$ und schließlich für $\mu_s = \epsilon_s = 1$ berechnet und dargestellt. Dabei zeigt sich, daß bei relativ niedrigen Frequenzen hochpermeable Kerne vorzuziehen sind. Jäkel.

4-532 **M. S. Wheeler.** *Response of a square aperture to a thermal point source of radiation.* Proc. Inst. Radio Engrs. N. Y. **48**, 1170—1171, 1960, Nr. 6. (Juni.) Teil I. (Baltimore, Md., Westinghouse Elect. Corp., Friendship Internat. Airport.) VI. untersucht diese Arbeit die Richtdiagramme von Aperturantennen, die von thermischen Strahlungsquellen ausgeleuchtet werden. Das effektive Richtdiagramm ist von der Bandbreite der Strahlungsquelle abhängig. Eine Berechnung erfolgt über das RAYLEIGH-JEANSsche Gesetz. Bei Antennen mit quadratischen Aperturen sind die erforderlichen Integrationen geschlossen durchführbar. Mit wachsender Bandbreite der Strahlungsquelle wächst auch die Breite der mittleren Keule, aber die Fiederung des Richtdiagramms verschwindet. Blume.

4-533 **S. Albertoni, P. Bocchieri and A. Loinger.** *New theorem in the classical ensemble theory.* J. Math. Phys. **1**, 244—248, 1960, Nr. 3. (Mai/Juni) (Milano, Ist. Mat. Politecn. Ist. Naz. Fis. Nucl.; Pavia, Univ., Inst. Fis.) Die übliche Fundierung der klassischen statistischen Mechanik bildet der zweite Mischungssatz von HOPF in der Ensemble-Theorie. Dabei werden Systeme vorausgesetzt, die metrisch transitiv sind, wofür man aber keine Kriterien kennt. Daher wird hier ein anderer zur Fundierung geeigneter Satz aus der Ensemble-Theorie bewiesen. Der Satz lautet: Man betrachte eine festgesetzte beliebige Unterteilung der Energieschale I eines isolierten dynamischen Systems in Zellen I_v ($v = 1, 2, \dots, N$). Nach Einführung einer geeigneten Definition eines Funktionalmittelwertes \mathfrak{B} für „fast alle“ LIOUVILLESchen Dichtefunktionen am Anfang gilt:

$$\lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_0^T dt \left\{ \left[\int_{I_v} \rho(p', q'; t) dp' dq' - \frac{\sigma_v}{\sigma} \right]^2 \right\} = 0, \text{ wo } \sigma_v = \int_{I_v} dp' dq'$$

$\sigma = \int_I dp' dq'$ die Maße von I_v und I sind. „Fast alle“ bedeutet eben, daß für jenen Mittelwert \mathfrak{B} gilt: $\mathfrak{B}D = 0$. Unitarität des KOOPMAN- VON NEUMANNschen Zeitentwicklungsoperators, d. h. Kanonizität der Bewegungsgleichungen ist die einzige benötigte dynamische Eigenschaft. Beim Beweis dieses Satzes wird die KOOPMAN-VON NEUMANNsche Formulierung der klassischen Dynamik im HILBERT-Raum benutzt. E. Sauter.

4-534 **J. Salmon.** *Action de l'opérateur de collision élastique de Boltzmann sur une fonction isotrope des vitesses dans un gaz de Lorentz imparfait.* J. Phys. Radium **21**, 217—222, 1960, Nr. 4. (Apr.) Unter der Voraussetzung eines nichtidealen LORENTZ-Gases, das sich im thermischen Gleichgewicht befindet und sich aus schweren Partikeln mit der Dichte N , die einer MAXWELLSchen Verteilungsfunktion gehorchen, sowie leichten Partikeln der Dichte n zusammensetzt, wobei $n \ll N$, ist die Verteilungsfunktion der leichten Partikeln nur von den Kollisionen mit den schweren Partikeln abhängig. Der BOLTZMANN-Operator $J(f)$ für elastische Kollisionen wird unter Annahme zentraler Stöße abgeleitet und auf eine isotrope Verteilungsfunktion der leichten Partikel angewendet. Um mathematische Schwierigkeiten zu umgehen, werden nur zwei Gruppen der leichten Partikeln betrachtet, solche mit hoher und solche mit niedriger Geschwindigkeit, unter Vernachlässigung der mittleren Geschwindigkeiten. $J(f)$ wird unter der Annahme, daß die Differenz der Geschwindigkeiten der leichten Partikeln vor und nach dem Stoß gering ist, abgeleitet und integriert. Es wird gezeigt, daß dies zur Formel von CHAPMAN und COWLING führt, welche jedoch nicht auf den Fall $v < (V)^{1/2}$ anwendbar ist. Daher wurde eine besondere Formel für die niedrigen Geschwindigkeiten abgeleitet, um den Schwierigkeiten aus dem Wege zu gehen, die durch die Singularität hervorgerufen werden, die bei Anwendung der CHAPMAN-COWLING-Formel auftreten.

Steinacker.

4-535 **Elliott Lieb.** *Hard sphere Bose gas: An exact momentum space formulation.* Proc. Nat. Acad. Sci., Wash. **46**, 1000—1002, 1960, Nr. 7. (Juli.)

V. Weidemann.

4-536 **R. O. Davies.** *Some theorems on the perturbation of Brownian motion.* Physica **24**, 1955—1060, 1958, Nr. 12. (Dez.) (London, Queen Mary Coll.) Es werden die hauptsächlichsten Resultate von MACDONALD (Ber. **37**, 1358, 1958) über schwach gestörte BROWNSche Bewegung bestätigt und verallgemeinert mittels einer vertrauteren Darstellungsweise in Termen, wobei die Störungstheorie auf die EINSTEIN-SMOLUCHOWSKI-Gleichung systematisch angewendet wird. Nach einer Festlegung der Terminologie des Problems und der Aufstellung gewisser elementarer Beziehungen erfolgt die analytische Behandlung der Störungstheorie. Abschließend werden die erhaltenen Ergebnisse auf das Beispiel von MACDONALD angewendet.

Golde.

4-537 **Cl. George.** *Mouvement brownien d'un oscillateur quantique.* Physica **26**, 453—477, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Bruxelles, Univ., Fac. Sci.) Die von PRIGOGINE und seinen Mitarbeitern entwickelte statistische Theorie irreversibler Prozesse wird auf das Studium der BROWNSchen Bewegung eines linearen Quantenoszillators angewendet, welcher in schwacher Wechselwirkung mit anderen, die Rolle des Thermostaten spielenden Quantenschwingern steht. Nach der Formulierung des Problems und der Ableitung der Gleichung für den Dichteoperator wird die Lösung für lange Zeiten gesucht und die Funktion im Sinne der der Wechselwirkung zuzuschreibenden Bewegung geändert. Nach der Lösung der Gleichung für die transformierte Funktion ergibt sich ein einfacher Ausdruck des Dichteoperators, die Anfangsbedingungen sind erfüllt. Der Bewegungsprozeß ist ein MARKOFFscher Prozeß. Im Grenzfall $t \rightarrow \infty$ wird die erwartete Gleichgewichtsverteilung erreicht. Es wird in Anwendung der Ergebnisse das Verhalten der WIGNER-Verteilungsfunktion untersucht und eine direkte Methode der Berechnung der mittleren Werte der reduzierten Verrückung und der reduzierten Geschwindigkeit des Oszillators in Termen der entsprechenden klassischen mittleren Werte gezeigt.

Golde.

4-538 **Julius I. Bowen and Paul H. E. Meijer.** *Master equation solution of Ornstein-Uhlenbeck processes.* Physica **26**, 485—491, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Washington, D. C., Catholic Univ.) Die stetig „master equation“ wird in geschlossener Form für GAUSSSche Übergangswahrscheinlichkeiten unter der Annahme gelöst, daß die Gleichgewichtsschwankungen GAUSSSche Prozesse sind. In diesem Fall sind die nach der Symmetrierung der Kerne erhaltenen Eigenfunktionen der Integralgleichung lauter HERMITEsche Funktionen und die Eigenwerte sind miteinander verwandt wie aufeinanderfolgende ganzzahlige Potenzen einer Konstanten $\mu_n = p^n$. Die Konstante p ist Korrelationskoeffizient für den Gleichgewichtsprozeß über die Einheitszeit, in der die Übergangswahrscheinlichkeiten ausgedrückt sind. Die vollständige (zeitabhängige) Lösung für die Wahr-

scheinlichkeitsdichtefunktion ist eine unendliche Folge von Funktionen HERMITESCH Typs, jede durch einen mit der Zeit abnehmenden Term näher bestimmt. Für die ORNSTEIN-UHLENBECK-Prozesse nehmen die Relaxationszeiten umgekehrt proportional mit der Ordnung des Terms ab. Die zeitabhängigen Momente der Verteilung der Ordnungen können aus der Kenntnis von nicht mehr als $(n + 1) 2$ Momenten niedrigerer Ordnungen der Anfangsverteilung berechnet werden. Mehrere Beispiele verschiedener Anfangsverteilungen werden angegeben. Gold.

4-539 **A. Stahl.** *Zur Anwendung des Informationsbegriffes in der statistischen Physik.* Z. Naturf. **15a**, 655—662, 1960, Nr. 8. (Aug.) (Köln, Univ., Inst. Theor. Phys.) Wahrscheinlichkeitsbegriff in der statistischen Physik läßt zwei Deutungen zu, eine objektive und eine subjektive. Die objektive Deutung führt auf relative Häufigkeit in einer Gesamtheit, die subjektive gibt ein Maß für die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Beobachter an das Eintreten eines Ereignisses auf Grund seiner Kenntnisse glauben darf. Vf. untersucht, wie die statistische Mechanik bei Zugrundelegung der zweiten Auffassung zu formulieren wäre. Der Begriff „Unordnung“ wird dabei systematisch durch „Unkenntnis“ ersetzt. Zur Entwicklung der Gedankengänge dienen die Methoden der Informationstheorie. Nach Ableitung eines Informationsmaßes wird die statistische Mechanik begründet und ein Ausblick auf die Quantentheorie und die irreversiblen Prozesse gegeben. Kallenbach.

4-540 **H. Ehrhardt und O. Osberghaus.** *Temperaturabhängigkeit der Massenspektren von Kohlenwasserstoffmolekülen und ihre Bedeutung im Rahmen der statistischen Theorie.* Z. Naturf. **15a**, 575—584, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Freiburg/Br., Univ., Phys. Inst.) Eine brauchbare Theorie der Massenspektren großer Moleküle muß deren starke Temperaturabhängigkeit wiedergeben. Es wird die statistische Theorie der Massenspektren kurz behandelt und gezeigt, daß man mit Hilfe der Temperaturabhängigkeit der Massenspektren unter gewissen Voraussetzungen die für die Bildung des Spektrums verantwortlichen Zerfallskonstanten gewinnen kann. Die Verteilungsfunktion der thermischen Energie und der Energie nach dem Elektronenstoß wird für Propan berechnet. Ferner wird die Temperaturabhängigkeit des Propanspektrums aus den ROSENSTOCKSCHEN Zerfallsfunktionen ermittelt. Beim quantitativen Vergleich mit der gemessenen Temperaturabhängigkeit treten Abweichungen auf, die auf die unzureichende Kenntnis der Energieübertragungsfunktion beim Elektronenstoß zurückzuführen sind. Die Massenspektren einer Reihe weiterer Kohlenwasserstoffe werden in Abhängigkeit von der Temperatur (100°C bis 700°C) gemessen und im Rahmen der statistischen Theorie diskutiert. Wie im Fall des Propanspektrums stimmen qualitativ die theoretischen und experimentellen Ergebnisse überein. Wachsmuth.

4-541 **Richard K. Osborn.** *Transport in dilute gases and chemical forces.* J. chem. Phys. **32**, 1817—1820, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Dep. Nucl. Engrg.) Es wird gezeigt, daß bei geeigneter Darstellung der inneren Freiheitsgrade des Systems bei der statistischen Beschreibung eines Systems polyatomarer Moleküle, z. B. bei Behandlung der Transportphänomene, charakteristische Züge der chemischen Kräfte beibehalten werden können. Die Theorie der Transportphänomene in Gasen kann formuliert werden, daß die üblicherweise zur Charakterisierung der Molekülstruktur benützten Potentiale auch die Wirkungsquerschnitte ausdrücken, die für die Wechselwirkungen bei binären Stößen verantwortlich sind. M. Wiedemann.

4-542 **William H. Hughes.** *Thermal force on particulate material at high Knudsen numbers in the absence of a thermal gradient.* J. Colloid Sci. **15**, 307—312, 1960, Nr. (Aug.) (Los Angeles, Western Precipit. Corp.) Der Mechanismus für die durch thermische Effekte an einem kleinen Teilchen in einer Gasphase wirkende Kraft wird unter der Bedingung einer hohen KNUDSEN-Zahl bei Nichtvorhandensein eines Temperaturgradienten unter Verwendung eines vereinfachten Modells berechnet. Dabei wird gefunden, daß die Kraft proportional dem Druck und dem Querschnitt des Teilchens ist. Die resultierende Geschwindigkeit ergibt sich als unabhängig von diesen Parametern. Poltz.

4-543 **J. L. Lebowitz, H. L. Frisch and E. Helfand.** *Nonequilibrium distribution functions in a fluid.* Phys. Fluids **3**, 325—338, 1960, Nr. 3. (Mai/Juni.) (New York, Yeshiva Univ., Graduate School Math. Sci.; Murray Hill, N. J. Bell Teleph. Labs.) Vff. behandeln

Nichtgleichgewichtsprozesse in einfachen Gasen mit Hilfe der Theorie der Verteilungsfunktionen. Bei hohen Verdünnungen werden die Transporteigenschaften derartiger Systeme durch die erste Verteilungsfunktion f_1 , die von den Orts- und Geschwindigkeitskoordinaten abhängt, bestimmt. Drei Gleichungen werden diskutiert, die die BOLTZMANNsche Gleichung, die modifizierte BOLTZMANNsche Gleichung, in der die Stoßterme nach BHATNAGAR, GROSS und KROOK proportional zur Abweichung von der MAXWELL-Verteilung angesetzt werden und die FOKKER-PLANCKsche Gleichung. Lösungen der Gleichungen für f_1 als Funktion der linearen Gradienten der Dichte, der Strömungsgeschwindigkeit und der Temperatur werden hergeleitet. Es zeigt sich, daß für alle drei Fälle eine Normallösung existiert, welche zwei Relaxationszeiten enthält. Diese Relaxationszeiten hängen von der Struktur der Ausgangsgleichungen ab. Eine Betrachtung der entsprechenden Gleichungen für die binären Korrelationsfunktionen schließt sich an. Auch Variationsprinzipien werden diskutiert. Kelbg.

4-544 **Huzio Nakano.** *On the extremum property in the variation principle in the theory of transport processes.* Progr. theor. Phys., Kyoto **23**, 526—527, 1960, Nr. 3. (März.) (Nagoya, Univ., Dep. Gen. Educat.) Wie bereits früher gezeigt wurde, kann man jeden Transportkoeffizienten und die Zunahme an innerer Entropie als Extremwerte der Funktionale von Zustandsoperatoren gewinnen. Die formelle Aussage dieses Prinzips ist gleichwertig dem KOHLER-SONDHEIMER-Prinzip. Von den drei Variationsprinzipien, die hier in Analogie zu obigem Prinzip vorgeschlagen werden, ergeben die Maxima der beiden ersten den Transportkoeffizienten oder die Produktion an innerer Entropie, das Maximum des dritten ergibt jedoch die Kehrwerte (Widerstand). Steinacker.

4-545 **Huzio Nakano.** *On the extremum problem in the variation principle in the theory of susceptibility or relaxation phenomena.* Progr. theor. Phys., Kyoto **23**, 527—529, 1960, Nr. 3. (März.) (Nagoya, Univ., Dep. Gen. Educat.) In Anlehnung an die Anwendung des Variationsprinzips in der Transporttheorie wird hier gezeigt, daß die die magnetische Suszeptibilität und die Zunahme an innerer Energie infolge eines angelegten magnetischen Feldes als Extremwerte der Funktionale von Zustandsoperatoren gewonnen werden können, wenn der Zustandsoperator die Lösung der SCHRÖDINGER-Gleichung des Systems in Gegenwart eines Magnetfeldes ist. Steinacker.

4-546 **Carlos E. Español and Carlos R. Carjuzaa.** *Theoretical calculations and experimental verification for a demonstration thermal diffusion column.* Amer. J. Phys. **27**, 87—89, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Buenos Aires, Argent., Com. Nac. Energ. Atom.) Schön.

4-547 **Ivan Abonyi.** *Steady state solution of the relativistic Boltzmann transport equation.* Z. angew. Math. Phys. **11**, 169—175, 1960, Nr. 3. (25. Mai.) (Budapest.) Die JÜTTNERsche Formel für die Geschwindigkeitsverteilung eines einatomigen relativistischen Gases wird als stationäre Lösung der relativistischen BOLTZMANNschen Transportgleichung (in der Form von CLEMMOW, WILLSON und KEN-ITI-GOTO) erhalten. Ferner wird gezeigt, daß die kinetische Energie eines einatomigen relativistischen Gases keine homogen quadratische Form in den Geschwindigkeitskomponenten ist. Dieses Ergebnis wurde allerdings bereits von SYNGE (The Relativistic Gas, North Holland Publ. Comp. 1958) gezeigt. Peschka.

4-548 **George H. Vineyard.** *Molecular distribution functions involving two times.* Phys. Fluids **3**, 339—345, 1960, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Vf. entwickelt eine Theorie der zweizeitigen Verteilungsfunktionen, die eine natürliche Erweiterung der Überlegungen von VAN HOVE über zeitverschobene radiale Verteilungsfunktionen darstellt. Im Bereich der klassischen statistischen Mechanik bedeutet $\rho_q(r_1 \dots r_q, t; r'_1 \dots r'_q, t')$ $dr_1 \dots dr_q dr'_1 \dots dr'_q$ die Wahrscheinlichkeit, daß irgendwelche b von N Molekülen zur Zeit t die Volumenelemente $dr_1 \dots dr_q$ besetzen und zur Zeit t' in den Volumenelementen $dr'_1 \dots dr'_q$ zu finden sind. Dabei soll das Molekül, welches zur Zeit t in dr_1 war, in dr'_1 usw. übergehen. Entsprechend lassen sich Verteilungsfunktionen konstruieren, die neben den Koordinaten noch Geschwindigkeiten und auch noch zusätzlich Beschleunigungen enthalten. Es wird gezeigt, daß die Verteilungsfunktionen verallgemeinerten LIOUVILLE-Gleichungen genügen. Auch können Integrodifferential-

gleichungen zwischen den q - und $q + 1$ -Verteilungen aufgestellt werden. Durch Einführung von Superpositionsapproximationen lassen sich die offenen Folgen von Gleichungen zwischen den ersten Verteilungsfunktionen schließen. Kelbg.

4-549 **Paul Molmud.** *Expansion of a rarefied gas cloud into a vacuum.* Phys. Fluids 362—366, 1960, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Los Angeles, Calif., Space Technol. Labs, Inc.) Die Theorie von KELLER (Comm. Pure. Appl. Math. 1, 275, 1948) über die eindimensionale Ausbreitung einer Gaswolke ins Vakuum, wird auf zwei und drei Dimensionen erweitert. Angenommen werden ein freier Molekularfluß und eine lokale MAXWELLSche Geschwindigkeitsverteilung am Anfang. Die Verbindung zum Wärmeleitungsproblem wird aufgezeigt. Speziell wird die Expansion einer anfangs gleichförmigen sphärischen Gaskugel ins Vakuum näher untersucht. Ein Vergleich zur Kontinuumstheorie wird durchgeführt. Kelbg.

IX. Elektrizität und Magnetismus

4-550 **John W. Dewdney.** *Graphical method for comparing galvanometer sensitivities.* Amer. J. Phys. 28, 450—452, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Hanover, N. Hampsh., Dartmouth College.) Es wird eine verhältnismäßig einfache und übersichtliche Methode beschrieben, die sich zum graphischen Vergleichen von Galvanometern verschiedener Widerstände und Schwingungsdauern eignet und insbesondere einen schnellen Vergleich der effektiven Empfindlichkeiten in einer vorgegebenen Schaltung zuläßt. Wießner.

4-551 **Pierre L. Thellier.** *Compensation d'un asservissement sujet à saturation à l'aide d'un compensateur arithmétique.* Ann. Télécomm. 15, 185—195, 1960, Nr. 7/8. (Juli/August.) Es wird theoretisch das Problem eines Kompensators für ein System behandelt, das eine Sättigungskennlinie enthält. Als mathematisches Hilfsmittel wird dabei die Z-Transformation benutzt, ein Sonderfall der LAPLACE-Transformation bei Anwendung auf Signalfunktionen, von denen in regelmäßigen Abständen Probenwerte entnommen werden. Weiterhin finden die statistischen Methoden von WIENER, LEE und NEWTON Anwendung. Obwohl die mathematische Lösung einfach erscheint, können sich in der Praxis beträchtliche Schwierigkeiten ergeben. Dennoch führte das Verfahren in vielen Fällen zum vollen Erfolg. Kallenbach.

4-552 **Rudolf Süß.** *Beitrag zur Messung von Phasenwinkeln und Phasenwinkelschwankungen. II. Ein photoelektrischer Meßwertwandler als Hilfsmittel zur automatisierten Registrierung von Phasenwinkeln und Phasenwinkelschwankungen.* Z. Instrum.-Kde 214—222, 1960, Nr. 9. (Sept.) (Braunschweig, Phys. Tech. Bundesanst.) Nachgezeigt wurde, daß sich der Phasenwinkel bei dem im 1. Teil beschriebenen Meßverfahren als der geometrische Abstand zweier leuchtender markanten Bildpunkte auf dem Oszillographenschirm darstellen läßt, wird im 2. Teil eine Apparatur beschrieben, die diese Meßgröße in eine ihr proportionale Gleichspannung umwandelt. Entsprechende Zeitkonstante des gesamten Systems kann ein daran angeschlossenes Registriergerät auch relativ raschen Änderungen der Meßgröße folgen. Aus der dem Registrierstreifen entnehmenden Amplitude ist der Betrag des Phasenwinkels, aus seiner Wanderungsrichtung das Vorzeichen und aus seiner Wanderungsgeschwindigkeit die ihr entsprechende Frequenzabweichung des Prüflings im betrachteten Zeitabschnitt bestimmen. Bei der Versuchsanordnung betrug das zeitliche Auflösungsvermögen ein 10^{-2} s, der optimale Phasenwinkelmeßbereich etwa $\pm 120^\circ$. An Hand von Meßergebnissen wird auf die Notwendigkeit des hohen zeitlichen Auflösungsvermögens bei Untersuchung von Frequenzumsetzern hingewiesen. Süß.

4-553 **Tafeln der technischen Daten von Oszillographen.** Elektronik 9, 168—170, 1960, Nr. 6. (Juni.) V. Weidemann.

4-554 **Thomas L. Zapf.** *Capacitor calibration by step-up methods.* J. Res. nat. Bur. Stand. 64C, 75—79, 1960, Nr. 1. (Jan./März.) (Boulder, Col.) Messung von Luftdielektrikonsensatoren (100 bis 1100 pF) im Aufbauverfahren mittels Substitutionsmethode unter Benutzung eines einzigen Normals (100 pF). Außerdem kurze Betrachtung über die (bekannten) Vorzüge dreipoliger Kondensatoren. Wießner.

4-555 **A. A. New.** *Some mechanisms of failure of capacitors with mica dielectrics.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **107**, 357—364, 1960, Nr. 34. (Juli.) Vff. berichtet über systematische Untersuchungen der Mechanismen, die zur Zerstörung oder verminderten Brauchbarkeit von Glimmerkondensatoren führen können. Die getroffenen Feststellungen gelten teilweise auch für Kondensatoren mit anderen Dielektriken. In die Untersuchung sind alle erkennbaren Schädigungsmöglichkeiten einbezogen, die in der Natur der verwendeten Materialien, den Herstellungsbedingungen des Kondensators oder seiner betriebsmäßigen Benutzung ihre Ursache haben können. Besonders aufschlußreich ist eine Übersicht, in der in fünf Schadensgruppen (Durchschlag, niedriger Isolationswiderstand, Kapazitätsänderung, Verlustfaktoranstieg, Rauschen) den feststellbaren Wirkungen die zur Erklärung möglichen Mechanismen gegenübergestellt sind. In einem kurzen Anhang sind die Arbeitsmethoden umrissen, deren sich Vff. beim Zerlegen der untersuchten Kondensatoren bediente, um Beeinflussungen des Befundes durch den Zerlegungsvorgang selbst auszuschließen. Wießner.

4-556 **Rudolf K. Tenzer.** *Influence of various heat exposures on Alnico V magnets.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 115S—116 S. (Valparaiso, Indiana, Steel Products Comp.) Magnete vom Typ Alnico V wurden für eine Dauer von etwa 1000 Std wärmebehandelt bei Temperaturen zwischen 350 und 550°C. Die Remanenzänderungen, die sich bei dieser Wärmebehandlung zeigten, wurden jeweils bei Raumtemperatur (ballistische Messung) gemessen. Die Ursachen für die Remanenzänderungen sind metallurgische und magnetische Prozesse. Beide Effekte konnten getrennt werden. Die Änderungen der magnetischen Eigenschaften infolge Temperatureinfluß können durch eine geeignete ausgedehnte Wärmebehandlung sehr erniedrigt werden, so daß Alnico V bis 500°C verwendet werden kann. Gengnagel.

4-557 **S. Shtrikman and D. Treves.** *Permanent magnets. On the remanence of ferromagnetic powders.* J. appl. Phys. **31**, 1960, Suppl. zu Nr. 5, (Mai.) S. 58 S—66 S. (S. B.) (Rehovot, Israel, Weizmann Inst. Sci., Dep. Electron.)

4-558 **S. Shtrikman and D. Treves.** *Internal structure of Bloch walls.* J. appl. Phys. **31**, 1960, Suppl. zu Nr. 5, (Mai.) S. 147 S—148 S. (S. B.) (Rehovot, Israel, Weizmann Inst. Sci., Dep. Elect.)

4-559 **A. J. J. Koch, P. Hokkeling, M. G. v. d. Steeg and K. J. de Vos.** *New material for permanent magnets on a base of Mn and Al.* J. appl. Phys. **31**, 1960, Suppl. zu Nr. 5, (Mai.) S. 75 S—77 S. (S. B.) (Eindhoven, Philips Gloeil.-Fabr., Metall. Lab.) V. Weidemann.

4-560 **Paul Jung.** *Régulateur de courant transistorisé pour aimant variant de 12 pouces.* Suppl. J. Phys. Radium **21**, 39 A—42 A, 1960, Nr. 3. (März.) (Bruxelles, Europ. Res. Assoc.) Behnisch.

4-561 **Bernd Matthias.** *Relations between superconductors and ferromagnets.* J. appl. Phys. **31**, 1960, Suppl. zu Nr. 5, (Mai.) S. 23 S—26 S. (S. B.) (Murray Hill, N. J., Bell Tel. Labs, Inc.)

4-562 **Robert L. White.** *Spin waves and magnetostatic modes.* J. appl. Phys. **31**, 1960, Suppl. zu Nr. 5, (Mai.) S. 86S—94S. (S. B.) (Culver City, Calif., Hughes Res. Labs.)

4-563 **L. G. Ipatov.** *About magnetic parameters of a ferromagnetic in oscillating regime.* Sh. tech. Fis. **30**, 685—659, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Orig. russ.) V. Weidemann.

4-564 **M. I. Kaganow und W. M. Zukernik.** *Nichtresonanz-Absorption der Energie eines magnetischen Wechselfeldes durch ein ferromagnetisches Dielektrikum. II.* Sh. exp. teor. Fis. **38**, 1320—1325, 1960, Nr. 4. (Orig. russ.) (Moskau, Phys.-Tech.-Inst.) Vff. hatten in ihrer Theorie der Nichtresonanzabsorption (Ber. **39**, Nr. 7—450, 1960) angenommen, das Feld sei parallel zur Achse leichtester Magnetisierung. Hier wird dasselbe Problem für ein Feld senkrecht zu dieser Achse behandelt. Dann ist auch eine Energieabsorption ohne dissipative Prozesse möglich, falls die Feldfrequenz in einer ferromagnetischen Resonanz liegt. Da die Theorie diese Resonanz nicht miteinfaßt, gelten die Ergebnisse nur in genügender Entfernung von Resonanzfrequenzen. Die dissipativen Prozesse beruhen auf der Wechselwirkung zwischen Magnetfeld und Spinwellen. Das

ferromagnetische Dielektrikum soll bis zur Sättigung bei der gegebenen Temperatur ($T \ll \Theta_c$) magnetisiert sein (eine Domäne), ferner soll es so rein sein, daß der Einfluß von Fremdatomen gering ist. Mit Hilfe der Theorie der Spinwellen wird dann der Imaginärteil der transversalen magnetischen Suszeptibilität bestimmt. Die Ergebnisse werden für folgende Grenzfälle dargestellt: Tiefe Frequenzen ($\nu \ll 1, \eta$), $\eta \leq 1$; Resonanzfrequenz ($\nu = \eta$; nur Beitrag der Nichtresonanzabsorption); hohe Frequenzen: $1 \gg \nu \gg \eta$ und $\eta, \nu \gg 1$. (Dabei ist $\eta = \mu H_0/T$, $\nu = \hbar\omega/T$.) Vogel.

4-565 **J. A. Turow** und **N. G. Husseinow**. Über die magnetische Resonanz in rhomboedrischen schwachen Ferromagnetika. Sh. exp. teor. Fis. **38**, 1326—1331, 1960, Nr. 4. (Oruss.) (Moskau, Inst. Metallphys.) Ausgehend von den Vorstellungen von DŠAJAŠCHINSKI (Ber. **38**, 284, 1959) über die Natur des schwachen Ferromagnetismus, speziell von seinen Symmetriebetrachtungen und dem daraus gefolgerten HAMILTON-Operator werden die Bedingungen für magnetische Resonanz in schwachen Ferromagnetika mit rhomboedrischem Gitter vom Typ $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ oder MnCO_3 untersucht. Der Einfluß der Anisotropie in der Basisebene auf die Resonanz wird berücksichtigt. Es ergeben sich Ausdrücke für die Resonanzfrequenzen in Abhängigkeit von Größe und Richtung des magnetisierenden Feldes. Die Überlegungen liefern ein besseres Verständnis für die beobachteten Resonanzeigenschaften des Hämatits, die in guter Übereinstimmung mit statischen Messungen von Magnetisierung und Suszeptibilität ist (im Gegensatz zur Theorie von SHIMIZU, J. phys. Soc. Japan **11**, 1078, 1956). Vogel.

4-566 **Je. A. Turow** und **A. I. Mizek**. Zur Theorie der Temperaturabhängigkeit der ferromagnetischen Anisotropie. Phys. Abh. Sowjetunion N. F. **2**, 296—302, 1960, Nr. 4. (Übers. aus: Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1127—1132, 1959.)

4-567 **E. I. Kondorski**. Theorie der Stabilität der magnetischen Zustände von ferromagnetischen Substanzen während der Magnetisierung. Phys. Abh. Sowjetunion N. F. **2**, 289—295, 1960, Nr. 4. (Übers. aus: Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1110—1114, 1959, Nr. 4.) (Moskau, Staatl. Univ.)

4-568 **Conyers Herring**. Magnetism, general and theory. The state of d electrons in transition metals. J. appl. Phys. **31**, 1960, Suppl. zu Nr. 5, (Mai.) S. 3 S—11 S. (S. B.) (Murray Hill, N. J., Bell Tel. Labs.) V. Weidemann.

4-569 **Ernst Feldtkeller**. Eine anschauliche Darstellung der kohärenten Magnetisierungsdrehung in dünnen ferromagnetischen Schichten. Z. angew. Phys. **12**, 257—261, 1960, Nr. 6. (Juni.) (München, Siemens-Halske AG., Forschungslab.) Ausgehend von der LANDAU-LIFSHITZ-Gleichung wird ein graphisches Verfahren entwickelt, das es erlaubt, die Richtung und Geschwindigkeit der Magnetisierungsänderung in ihrem zeitlichen Verlauf zu bestimmen. Am Beispiel dünner Permalloy-Schichten wird gezeigt, daß eine geringe Spindämpfung genügt, um das Überspringen der Präzessionsbewegung praktisch zu unterdrücken. Die Magnetisierungsrichtung weicht dabei nur um kleine Winkel von der Schichtebene ab; die Präzession erfolgt um das sehr hohe „entmagnetisierende Feld“, das senkrecht auf der Schichtebene steht. Hierauf beruht die hohe „Schaltgeschwindigkeit“ dünner Schichten. v. Klitzing.

4-570 **F. A. Koch**. Untersuchungen über die Temperaturabhängigkeit des Procop-Effektes. Z. Phys. **155**, 475—478, 1959, Nr. 4. (16. Juli.) (Cluj, Rum., Univ., Phys. Lab.) Die Umkehrung des MATTEUCCI-Effektes an Fe zeigt eine ähnliche Temperaturabhängigkeit wie die Anfangspermeabilität. v. Klitzing.

4-571 **Manfred Hoffmann**. Blochwände in dünnen Eisenschichten. Wiss. Z. Fr. Schil. Univ. Jena **9**, 71—78, 1959/60, Nr. 1/2. Die Energie nichtebener 180° - und 90° -Wände mit und ohne Pole an der Schichtoberfläche wird näherungsweise berechnet, wobei die Wandformen vorgegeben werden, nämlich von der Schichtmitte symmetrisch und linear zu den Oberflächen zunehmende bzw. abnehmende Wanddicke. Die Ergebnisse deuten darauf hin, daß bei den behandelten Wandtypen bevorzugt eine zur Schichtmitte hin zunehmende Wanddicke auftritt. Andrä.

4-572 **N. I. Ananthanarayanan** und **R. J. Peavler**. Room temperature decomposition of austenite in fifty percent nickel-fifty percent iron magnetic alloy tapes. J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 202 S—203 S. (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse)

Elect. Corp.) Nach langer Lagerung bei Raumtemperatur kann man feststellen, daß die zunächst einphasige Fe-Ni-Legierung (50%) in eine nickelreiche, kubisch flächenzentrierte γ -Phase und eine eisenreiche kubisch raumzentrierte α -Phase übergeht. Bei massivem Material wird der Gleichgewichtszustand, d. h. der vollständige Zerfall in zwei Phasen, bei Temperaturen unterhalb 500°C nur sehr langsam (nach mehreren Monaten) erreicht. Stellt man jedoch diese Legierung pulvermetallurgisch her, so erhält man schon nach wenigen Stunden Gleichgewichtsstrukturen. Von den ausgeschiedenen Phasen wurden die Oberflächenstrukturen elektronenmikroskopisch sichtbar gemacht und der Grad der Umwandlung röntgenographisch nachgewiesen. Der Einfluß von Verunreinigungen auf die Umwandlungsgeschwindigkeit wurde untersucht. Magnetische Messungen ergaben, daß der Zerfall in zwei Phasen die magnetischen Eigenschaften dieser Legierung meßbar nicht beeinflußt. Gengnagel.

4-573 P. K. Koh, H. A. Lewis and H. F. Graff. *Variation in orientation texture of ultrathin molybdenum Permalloy tape*. J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 208 S—210 S. (Brackenridge, Penn., Allegheny Ludlum Steel Corp., Res. Devel. Labs.; Marengo, Ill., Arnold Engng Co.) Polidichtestereogramme von {111} Polen 0,003 mm dünner Bänder wurden unter verschiedensten Bedingungen aufgenommen, um die möglichen Veränderungen in Textur und magnetischen Eigenschaften festzustellen. Als magnetische Parameter wurden der Schaltkoeffizient, das Rechteckigkeitsverhältnis (B_r/B_m) und die Koerzitivkraft zur Kennzeichnung der Bandkerne gemessen. Es scheint möglich, Beziehungen zwischen der Textur einerseits und dem Rechteckigkeitsverhältnis und der Koerzitivkraft andererseits zu finden; dagegen wurde keine Abhängigkeit des Schaltkoeffizienten von der Textur gefunden. Gengnagel.

4-574 D. M. Grimes, R. D. Harrington and A. L. Rasmussen. *Magnetic properties of polycrystalline materials*. J. Phys. Chem. Solids **12**, 28—40, 1959, Nr. 1. (Dez.) (Ann Arbor, Univ. Mich.; Boulder, Col., Nat. Bur. Stand.) Im Anschluß an die Arbeit von GRIMES (Ber. **39**, Nr. 8—458, 1960) wird der Verlustwinkel der reversiblen Suszeptibilität in Abhängigkeit von der Vormagnetisierung, der Frequenz des überlagerten Wechselfeldes und dessen Richtung berechnet. Vorausgesetzt ist ein polykristallines Material ohne Textur. Ohne besondere Annahmen über die Richtungsverteilung der Atommomente können Aussagen gewonnen werden, wie sich der Verlustwinkel bei den Mechanismen der 180°-Wandverschiebungen und der homogenen Drehungen in Abhängigkeit von der Vormagnetisierung und der Feldrichtung verhält. Solange das angelegte Feld klein gegenüber dem Anisotropiefeld ist, äußern sich die beiden Mechanismen verschieden. Aus der Messung der Frequenz- und Magnetisierungsabhängigkeit der komplexen reversiblen Suszeptibilität von vier verschiedenen Ferriten wird auf deren Mechanismus der Anfangssuszeptibilität geschlossen und gefunden, daß er je nach Art und Herstellung des Ferrits verschieden sein kann. Die Verteilungsfunktion der Richtungsverteilung der Atommomente, die in der ersten Arbeit als BOLTZMANN-Verteilung vorausgesetzt war, wird hier als Entwicklung nach Kugelfunktionen eingeführt. Die ersten vier Entwicklungskoeffizienten können u. U. aus Meßdaten bestimmt werden. Hellbardt.

4-575 A. F. H. Thomson. *Ferromagnetic amplifiers*. Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **48**, 259, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Harlow, Essex, Serv. Electron. Res. Lab. Ext.) Vf. fand bei einem Yttrium-Eisen-Granat-Kristall, der sich in einem Magnetfeld befand, beim Anlegen eines Mikrowellenfeldes, dessen H-Komponente parallel zur Magnetisierungsrichtung angelegt war und ungefähr eine doppelt so große Frequenz wie die des Magnetisierungsfeldes besaß, eine Mikrowellenabsorption für einen bestimmten Schwellenwert des Feldes. Dieser Wert des Mikrowellenfeldes liegt bei 0,5 Oe und ändert sich nur wenig mit Form und Orientierung des Yttrium-Eisen-Granatkristalls. Es wird angenommen, daß es sich hierbei um eine parametrische Anregung von Spinwellenpaaren handelt. Strahlung wurde nicht entdeckt. Ebenfalls versagten Versuche, die Absorption durch Leistungseinstrahlung senkrecht zum Pumpfeld mit Frequenzen angenähert denen des Magnetisierungsfeldes (steady field) zu beeinflussen. Rohländer.

4-576 É. Igras, G. V. Spivak and I. S. Zheludev. *Microrelief and domain structure on the surface of single crystals of barium titanate*. Soviet Phys.-Cryst. **4**, 111—114, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: Kristallografija **4**, 121, 1959, Nr. 1.) (Moscow, State

Univ.) Mit Hilfe von elektronenoptischen und lichtoptischen Methoden wurde die Oberfläche von Bariumtitanateinkristallen verschiedener Kristallebenen bezüglich der Mikrostruktur untersucht. Die Untersuchungen wurden oberhalb wie unterhalb und der Umgebung der CURIE-Temperatur durchgeführt. Hahlbohm.

4-577 G. V. Spivak, É. Igras, I. A. Pryamkova and I. S. Zheludev. *Detection of domain structure in barium titanate with an electron reflector.* Soviet Phys.-Cryst. 115—117, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: Kristallografiya 4, 123, 1959, Nr. 1) (Moscow, State Univ.) Grundaufbau und Entwicklungsprinzipien eines „Elektronenspiegels“ zur Abbildung von ferromagnetischen Domänen (z. B. in Bariumtitanat) werden aufgezeigt. Hahlbohm.

4-578 V. V. Kobelev and I. I. Nadashkevich. *Regarding the arbitrary reversal of magnetic polarity of Mn-Mg and Ni-Zn ferrites.* Soviet Phys.-Solid State 1, 1043—1045, 1960, Nr. 7. (Jan.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela 1, 1140, 1959, Nr. 7.) (Moscow, Inst. Exact Mech. a. Comput. Technol.) Bei der Untersuchung der Ummagnetisierungszyklen von ringförmigen Proben aus Rechteckferrit zeigte sich, daß deren Verhalten sehr stark von der magnetischen Vorgeschichte abhängt. Geht man z. B. von demselben Remanenzpunkt aus, nachdem man vorher jedoch auf jeweils unterschiedlichen Wegen dorthin gelangt war, so stimmen die nachfolgenden Magnetisierungskurven nicht überein. Die nähere Untersuchung mit Hilfe einer größeren Anzahl aufeinander folgender Magnetisierungsimpulse gleicher bzw. verschiedener Polarität ergab, daß im ersten Fall der vom ersten Impuls hervorgerufene Zustand von den folgenden nur wenig verändert, dabei aber mehr und mehr stabilisiert wird. Bei Impulsen wechselnder Polarität stellt sich eine Ummagnetisierungsschleife ein, die in Richtung auf den Ausgangszustand verschoben ist und deren Mittelpunkt keine Tendenz aufweist, wieder zum Ursprung des B-H-Koordinatensystems zu wandern. Eine Deutung dieses Verhaltens läßt sich aus der Vorstellung der schichtweisen Flußumkehr bei Rechteckferriten gewinnen, die auch dem Begriff der magnetischen Vorgeschichte eine reale Bedeutung gibt und es gestattet, den grundsätzlichen Verlauf der Magnetisierungslinie im voraus zu bestimmen.

Zentgraf

4-579 Tadayasu Mitui. *Magnetic anisotropy induced by cold rolling of Cu-Co alloy.* J. phys. Soc. Japan 15, 929, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Sapporo, Jap., Univ., Fac. Sci., Div. Phys.) Eine Cu-Co-Legierung mit 2% Co im gelösten Zustand wurde 10—90% kaltgewalzt und bei 750°C angelassen. Die Anisotropie wurde im Drehmagneten bestimmt. Sie stieg bei 15—30 min Anlaßzeit mit zunehmendem Walzgrad zunächst an und wurde bei größeren Verformungen als 60% wieder kleiner. Mit zunehmender Meßtemperatur nimmt sie ab. Nach 12 h Anlaßzeit steigt die Anisotropie linear mit dem Walzgrad im ganzen Bereich. Sie ist bei 300°K und 77°K Meßtemperatur gleich. Daraus wird gefolgert, daß es sich um Formanisotropie der Ausscheidungen handelt. Inhomogene Gleitung ruft den Abfall bei großen Verformungen und kurzen Anlaßzeiten hervor. Superparamagnetismus bedingt die Temperaturabhängigkeit. Nach langem Anlassen sind alle Ausscheidungen so groß, daß kein Superparamagnetismus mehr auftritt.

Hellbardt

4-580 Seiji Tezuka, Sukeyoshi Sakai and Yasuaki Nakagawa. *Ferromagnetism in Mn-Zn alloy.* J. phys. Soc. Japan 15, 931, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Tokyo, Kagaku Univ., Dep. Phys. Chem.) Eine Mn-Zn-Legierung mit 27 At.-% wurde bei 550°C glüht und abgeschreckt. Dadurch wurde bei Zimmertemperatur die hexagonal dichte Kugelpackung erhalten, die durch Tempern unter 100°C wahrscheinlich in einen Ordnungszustand übergeht. Gleichzeitig wird dadurch die ferromagnetische Sättigung der metastabilen Phase erhöht. Ihr CURIE-Punkt liegt über 400°K. Nach sehr langem Glühen bei 100°C ist nur noch die kubisch flächenzentrierte Phase vorhanden, deren CURIE-Punkt bei 140°K liegt.

Hellbardt

4-581 Minoru Takahashi and Tatsuo Kōno. *Magnetic annealing of Co and Co-Ni alloys.* J. phys. Soc. Japan 15, 936—937, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Sendai, Univ., Res. Inst. Iron Steel, Other Metals.) Vielkristalline Co-Ni-Legierungen wurden von hohen Temperaturen

im Magnetfeld abgekühlt. Die dadurch entstandene einaxiale Anisotropie wurde im Drehmagneten gemessen. Nickelreiche Legierungen zeigen Anisotropien von der Größenordnung wie die von Fe-Ni-Legierungen, kobaltreiche Legierungen erhalten sehr starke Anisotropien. Die maximale Anisotropiekonstante ist $K_u = 23 \cdot 10^4 \text{ erg/cm}^3$ bei 80% Co. Bei 95% Co oder mehr ergeben sich negative Werte für K_u . Für reines Co wurde $-6 \cdot 10^4 \text{ erg/cm}^3$ gefunden. Die starke Anisotropie von reinem Co widerspricht der Erklärung des Magnetfeldeffektes durch Paarbildung von Legierungsatomen und Orientierungsüberstruktur nach NÉEL u. a. Hellbardt.

4-582 **Richard Boll.** *Wirbelströme und Spinrelaxation in dünnen Bändern aus weichmagnetischen Legierungen.* Diss. T. H. Stuttgart, 1960. (Mühlheim/Main.)

4-583 **Karl Merkle.** *Über die ferromagnetische Dehlinger Anisotropie und ihre quantentheoretische Behandlung durch ein Einelektronenmodell.* Diss. T. H. Stuttgart, 1960. (Esslingen/N.) H. Ebert.

4-584 **L. Néel, R. Pauthenet, G. Rimet and V. S. Giron.** *On the laws of magnetization of ferromagnetic single crystals and polycrystals. Application to uniaxial compounds.* J. appl. Phys. **31**, 1960, Suppl. zu Nr. 5, (Mai.) S. 27 S—29 S. (S. B.) (Grenoble, France, Univ.)

4-585 **A. C. Moore and A. S. Young.** *Some physical properties of thin magnetic films.* J. appl. Phys. **31**, 1960, Suppl. zu Nr. 5, (Mai.) S. 279 S—280 S. (S. B.) (Malvern, Engl., Roy. Radar Est.)

4-586 **W. Dietrich and W. E. Proebster.** *Millimicrosecond magnetization reversal in thin magnetic films.* J. appl. Phys. **31**, 1960, Suppl. zu Nr. 5, (Mai.) S. 281 S—282 S. (S. B.) (Zürich, Internat. Bus. Mach. Corp., Res. Lab.) V. Weidemann.

4-587 **B. N. Figgis, J. Lewis and F. Mabbs.** *The magnetic properties of vanadium. III. Complexes.* J. chem. Soc. 1960, S. 2480—2485, Juni. (London, Univ. Coll., William Ramsay and Ralph Forster Labs.) H. Ebert.

4-588 **S. D. Margolin und I. G. Fakidow.** *Magnetische Untersuchungen an Legierungen des Systems Mangan-Germanium.* Fis. metall. (russ.) **7**, 157—159, 1959, Nr. 1, (Orig. russ.) H. R. Bachmann.

4-589 **Akio Yoshimori.** *A new type of antiferromagnetic structure in the rutile type crystal.* J. phys. Soc. Japan **14**, 807—821, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Sakai, Univ. Osaka Prefect., Dep. Phys.) Es wird eine neue Art der Spinanordnung in Antiferromagnetika vorgeschlagen. Sie ist in Kristallen mit Rutilstruktur theoretisch möglich und scheint im Polianit, MnO_2 , verwirklicht zu sein. Die Spins sind dabei schraubenförmig um die vierzählige Achse angeordnet. Von dieser und anderen Spinanordnungen werden die Stabilitätsbereiche betrachtet, wobei drei verschiedene Austauschwechselwirkungen angenommen wurden. Von den magnetischen Eigenschaften dieser schraubenförmigen Struktur werden die Anisotropieenergie, sowohl von Dipolwechselwirkungen wie auch vom Kristallfeld herrührend, die Suszeptibilität, die Spinwellen und die Neutronenbeugungsdiagramme behandelt. Neutronenbeugungsaufnahmen von ERICKSON an Polianit lassen sich mit einer schraubenförmigen Spinanordnung, deren Ganghöhe $7/2)c$ beträgt, in Einklang bringen. Auf dieser Grundlage werden die magnetischen Eigenschaften des MnO_2 -Kristalls diskutiert. Perthel.

4-590 **Kō Yasukōchi, Kazuo Kanematsu and Tetuo Ohoyama.** *Ferrimagnetism of Mn_5Ge_3 .* J. phys. Soc. Japan **15**, 932, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Tokyo, Nihon Univ., Coll. Sci. Engng, Dep. Phys.; Metropolitan Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Das magnetische Verhalten von Mn_5Ge_3 wurde im Bereich von etwa 100° bis 800°K mit einem Pendelmagnetometer bzw. einer magnetischen Waage untersucht. Zur Herstellung dieser Verbindung wurden Mn (99,9%) und Ge (Siebenneuner) im gewünschten Verhältnis bei 150°C in einem evakuierten Quarzrohr zusammengeschmolzen und dann von 750°C in Wasser abgeschreckt. Anschließend erfolgte dreitägiges Tempern bei 500°C und erneutes Abschrecken in Wasser. Die Abhängigkeit der spontanen Magnetisierung von

der Temperatur zeigt den gleichen Verlauf wie der von NÉEL in seiner Theorie des Ferrimagnetismus vorausgesagte N-Typ, d. h. es gibt einen Kompensationspunkt, der bei 395°K liegt und bei dem sich die Richtung der spontanen Magnetisierung umkehrt. Der Ferrimagnetismus verschwindet bei 710°K ; dazwischen liegt ein Maximum bei etwa 630°K . Die $1/\chi$ -T-Kurve oberhalb des CURIE-Punktes ist konkav zur T-Achse. Eine Untersuchung über die Kristallstruktur ist im Gange. Perthel.

4-591 M. E. Fisher. *Lattice statistics in a magnetic field. I. A two-dimensional superexchange antiferromagnet.* Proc. roy. Soc. (A) **254**, 66—85, 1960, Nr. 1276. (5. Juli.) Die Zustandsfunktion eines zweidimensionalen Superaustausch-Antiferromagnetismus in einem beliebigen magnetischen Feld wird streng abgeleitet. Das Modell ist ein „dekoriertes“ quadratisches Gitter, in dem magnetische ISING-Spins, die auf den Verbindungslinien benachbarter Gitterpunkte sitzen, miteinander gekoppelt sind über nichtmagnetische ISING-Spins auf den eigentlichen Gitterplätzen. Mit Hilfe einer „Dekorations-Transformation“ können alle thermodynamischen und magnetischen Eigenschaften dieses Modells aus der ONSAGERSchen Lösung für das quadratische Standardgitter in einem Feld null abgeleitet werden. Die Übergangstemperatur T_c ist eine eindeutige, monoton abnehmende Funktion von H. Energie und Magnetisierung sind kontinuierliche Funktionen von T für alle Felder, dagegen werden die spezifische Wärme und der Temperaturgradient der Magnetisierung unendlich wie $-\ln|T - T_c|$. Die Anfangssuszeptibilität ist eine kontinuierliche und langsam veränderliche Funktion von T mit einem Maximum bei etwa $1,4 T_c$; dagegen wird $\partial\chi/\partial T$ bei $T = T_c$ unendlich. In einem endlichen Feld hat die Suszeptibilität bei $T = T_c$ eine logarithmische Unendlichkeitsstelle. Bei kleinen Feldern wird das Verhalten in der Nähe des kritischen Punktes wiedergegeben durch $\chi \approx (N\mu^2/kT) \{2 - \sqrt{2'} - D(T - T_c) \ln|T - T_c| - D'M^2 \ln|T - T_c|\}$, wo D und D' Konstanten sind. Perthel.

4-592 M. E. Fisher. *Dasselbe. II. Order and correlations of a two-dimensional superexchange antiferromagnet.* Ebenda **256**, 502—513, 1960, Nr. 1287. (19. Juli.) (London King's Coll., Wheatstone Phys. Lab.) Die Fernordnung und die Funktionen für Paar-Korrelationen eines zweidimensionalen Superaustausch-Antiferromagnetismus in einem beliebigen Magnetfeld werden aus den Eigenschaften des quadratischen Standard-ISING-Gitters streng abgeleitet (Modell s. vorst. Ref.) Das Verhalten in der Nähe der Übergangstemperatur in einem endlichen Feld ist ähnlich dem des normal eisenmagnetischen Gitters; d. h. die Fernordnungen oder spontanen Magnetisierungen der Untergitter verschwinden wie $(T_c - T)^{1/8}$, und die Paar-Korrelationen verhalten sich wie $\omega_c + W_c - T_c \ln|T - T_c|$. Die Entropie der Anordnung wird diskutiert und die anomale Entropie beim kritischen Feld am absoluten Nullpunkt exakt berechnet. Perthel.

4-593 M. Sh. Gitterman and Yu. P. Irkhin. *Theory of electrical conductivity of antiferromagnetic polar crystals.* Soviet Phys.-Solid State **2**, 134—141, 1960, Nr. 1. (Juli.) (Ebenfalls Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **2**, 144, 1960, Nr. 1.) (Sverdlovsk, Univ., Acad. Sci., Inst. Met. Phys.) Das Energiespektrum der Ladungsträger wird für den Fall der Elektronen-Phononkopplung und der Effekt der magnetischen Ausrichtung einbezogen. Der letztere bestimmt die Variation der Aktivierungsenergie und die effektive Masse nahe der NÉEL-Temperatur. Die Ergebnisse sind in Übereinstimmung mit experimentellen Daten für die elektrische Leitung in NiO-Kristallen. Golling.

4-594 M. Emswiler, E. L. Hahn and D. Kaplan. *Pulsed nuclear resonance spectroscopy.* Phys. Rev. (2) **118**, 414—424, 1960, Nr. 2. (15. Apr.) (Berkeley, Calif., Univ., Div. Phys.) Vff. berichten über eine Technik zur Beobachtung von schwachen Kernresonanzwechselwirkungen in Festkörpern. Diese Impulsmethode erfordert keine Besetzungszahldifferenz auf Grund einer BOLTZMANN-Verteilung der Spins, die Resonanz der vermessenden Spins muß jedoch eine genügend starke Dipol-Dipol-Wechselwirkung mit einer zweiten Spinsorte haben. Durch eine 90° — 180° -Pulsfolge erhält man das Signalsignal der zweiten Spinsorte. Während des 180° -Pulses reorientiert ein weiterer 180° -Puls bei Resonanz die zu untersuchenden Spins. Diese stören durch die Dipol-Dipol-

Wechselwirkung die Präzessionsphasen der zweiten Spinsorte, und ihr Echosignal wird verkleinert. Mit dieser Methode wurden Kernquadrupolkopplungskonstanten in Chloraten von K, Cs und Rb-Isotopen vermessen, wobei der Cl^{35} -Kern für das beobachtete Kernquadrupolecho sorgte. Eine Analyse der Ergebnisse wird für den Fall geringer Konzentration der unbekannten Spinsorte angegeben. Es wurden Doppelquantenübergänge beobachtet und spezielle Eigenschaften der Kernquadrupolspektren untersucht. Scheffler.

4-595 W. E. Blumberg, J. Eisinger, V. Jaccarino and B. T. Matthias. *Nuclear magnetic resonance in scandium and lanthanum metal*. Phys. Rev. Letters **5**, 52—53, 1960, Nr. 2. (15. Juli.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Es wurden Kernresonanzuntersuchungen an spektroskopisch reinen Metallen von Sc^{45} und La^{139} bei Temperaturen zwischen 1,7° K und 300° K durchgeführt. Die Abhängigkeit des KNIGHT-Shifts von der Temperatur wird angegeben. Sowohl die GAUSSsche Form der Linien als auch ihre Breite von 16 GAUSS (Sc) und 13 GAUSS (La) sind unabhängig von Temperatur und Magnetfeldstärke. Die longitudinale Relaxationszeit T_1 wurde als Funktion der Temperatur durch Messung der Sättigung bei verschiedenen Mikrowellenfeldstärken bestimmt. T_1 ergab sich als eine Funktion von $1/T$, wobei das Produkt $T_1 T$ für La mit 0,2 sec ° K, für Sc mit 0,6 sec ° K angegeben wird. Der große Anstieg des KNIGHT-Shifts von d¹-Metallen zu d³-Metallen wird als Vergrößerung der s-Elektronpolarisation durch s-d-Austauschwechselwirkung gedeutet. Scheffler.

4-596 V. Jaccarino, M. Peter and J. H. Wernick. *Nuclear magnetic resonance in α and β manganese*. Phys. Rev. Letters **5**, 53—55, 1960, Nr. 2. (15. Juli.) (Murray Hill, N. J., Bell. Teleph. Lab.) Die Eigenschaften der Kernresonanz von Mn^{55} in α - und β -Mangan wurden als Funktion der Temperatur und des Magnetfeldes untersucht. Beim α -Mangan wurde eine 250 GAUSS breite, asymmetrische Linie gefunden, deren Zentrum einem negativen KNIGHT-Shift entsprach. Beim β -Mangan wurde ebenfalls ein negativer KNIGHT-Shift von ca. 0,12% gefunden, der in den experimentellen Fehlergrenzen unabhängig von Temperatur und Magnetfeld ist. Die Änderung der Linienbreite mit dem Magnetfeld zeigt, daß $e^2 q Q/h < 1$ MHz ist. Scheffler.

4-597 H. J. Gerritsen and H. R. Lewis. *Paramagnetic resonance of V^{4+} in TiO_2* . Phys. Rev. (2) **119**, 1010—1012, 1960, Nr. 3. (1. Aug.) (Princeton, N. J., RCA Lab.) Das Spektrum der paramagnetischen Resonanz des Vanadiums, das, entsprechend einem Kernspin $I = 7/2$, aus acht Hyperfeinstrukturkomponenten besteht, wurde in einem Einkristall von TiO_2 bei 10,14 und 22,68 kHz beobachtet. Die Analyse des Spektrums zeigt, daß die Resonanz einem 3 d-Elektron des vierwertigen Vanadiums zuzuschreiben ist, das den Platz eines Ti-Atoms im Kristall eingenommen hat. Durch Messung bei verschiedenen Winkeln zwischen Magnetfeld und Kristallachse ergibt sich der g-Tensor zu $g_x = 1,915$, $g_y = 1,912$, $g_z = 1,956$. Die Hyperfeinwechselwirkungskonstante beträgt $A_x = 0,0031 \text{ cm}^{-1}$, $A_y = 0,0043 \text{ cm}^{-1}$, $A_z = 0,0142 \text{ cm}^{-1}$. Scheffler.

4-598 J. C. Anderson. *Internal ferromagnetic resonance and magnetostatic modes in nickel-iron alloys*. Proc. phys. Soc. Lond. **76**, 273—281, 1960, Nr. 2 (Nr. 488). (1. Aug.) (Johannsburg, Univ.) Teilchen von ca. 1 bis 25 μ Durchmesser erzeugt mittels Bogenentladung in trockenem Wasserstoff und eingebettet in Paraffin. Messung der komplexen Permeabilität als Funktion der Frequenz. Nachweis der Resonanz und Korrelation zur bekannten Änderung der Anisotropie-Energie mit der Zusammensetzung der Legierung. Minimum der totalen Anisotropie bei 65% Ni. Berechnung der Anisotropie-Konstanten K_1 , K_2 . Deutung der Maxima in der Permeabilitätskurve als magnetostatische Spinwellen-Resonanz. G. Schumann.

4-599 E. A. Faulkner. *Strain-broadening of nuclear magnetic resonance lines in copper*. Phil. Mag. (8) **5**, 843—851, 1960, Nr. 56. (Aug.) (Melbourne, Univ., C. S. I. R. O., Div. Tribophys.) Vf. untersucht bei Zimmertemperatur die ^{63}Cu -Resonanz von dünnen, verschieden stark ausgewalzten Kupferstreifen (99,98% Cu). Die Meßfrequenz beträgt 5,5 MHz und die Meßgenauigkeit des mittleren Quadrates der Linienbreite $\overline{\Delta f^2} \pm 4\%$. Bei einer plastischen Verformung bis zu 99% wächst $\overline{\Delta f^2}$ von $7,4$ auf $10,2 (\text{kHz})^2$ an.

Mit den gespeicherten Energiewerten S von CLAREBROUGH u. a. (Acta Met. 5, 738, 1959) wird ein Zusammenhang in der Form $\overline{\Delta f^2} = 17 S + 7,4$ gefunden. Beim Tempern der Proben bis zu 350°C zeigen diese je nach dem Verformungsgrad ein Temperaturverhalten, das der Rekristallisation zugeschrieben wird. Im theoretischen Teil der Arbeit berechnen die Vf. aus dem gefundenen Wert $17 (\text{kHz})^2/(\text{cal} \cdot \text{grd}^{-1})$ unter bestimmten Annahmen die Komponente F_{11} des Tensors, der den elektrischen Feldgradienten mit der Spannung am Gitterpunkt verknüpft. Der Wert $F_{11} = 7 \cdot 10^{13} \text{ esE}$ wird mit dem aus der Ladungsverchiebung gewonnenen verglichen. Billewicz

4-600 V. J. Kowalewski and R. A. Hoffman. A nuclear magnetic resonance spectrometer. Nuclear Instrum. 6, 357—360, 1960, Nr. 4. (März.) (Uppsala, Univ., Inst. Phys.) Vff. beschreiben eine Brücken- und Vorverstärkeranordnung zum Nachweis von magnetischen Kernresonanzen bei verschiedenen Frequenzen. Tittel.

4-601 J. M. Daniels and K. E. Rieckhoff. Spin lattice relaxation in neodymium ethylsulfate at liquid helium temperatures. Canad. J. Phys. 38, 604—615, 1960, Nr. 5. (März.) (Vancouver, Brit. Col., Univ., Dep. Phys.) Vff. benutzten den optischen FARADAY-Effekt, um die augenblickliche Magnetisierung in Neodym-Äthylsulfat zu messen. Sie erreichten die Störung der Besetzung der Spinzustände durch Einstrahlung von Mikrowellenpulsen, deren Frequenz auf die paramagnetische Resonanz abgestimmt war, und durch adiabatische Magnetisierung und Entmagnetisierung. Die Einstellung des Gleichgewichtszustandes in Abhängigkeit von der Zeit wurde untersucht. Vff. fanden einen exponentiellen Verlauf der Relaxation und konnten die Spin-Gitter-Relaxationszeiten für Temperaturen zwischen $1,3^\circ\text{K}$ und $4,2^\circ\text{K}$ und für Magnetfelder zwischen 80 und 6000 Oersted messen. Sie fanden eine Abnahme der Relaxationszeiten mit steigendem Magnetfeld und eine Temperaturabhängigkeit von annähernd $1/T^3$. Vff. fanden keine Abhängigkeit der Relaxationszeiten von der Pulslänge. Tittel.

4-602 J. Sierro, R. Lacroix et K. A. Muller. Structure hyperfine du spectre de résonance magnétique du chrome dans le rutile. Helv. phys. Acta 32, 286—288, 1959, Nr. 4. (S. I.) (Genf, Univ., Inst. Phys.; Battelle Memor. Inst.) Die paramagnetische Resonanz von Cr^{+++} wurde in TiO_2 -Einkristallen, die $0,02\%$ Chromionen enthielten, untersucht. Vff. beobachteten außer der starken Linie der geraden Chromisotope (90%) die Hyperfeinstrukturaufspaltung des ^{53}Cr mit dem Kernspin $I = 3/2$. Die gefundenen sieben Komponenten und ihre relativen Intensitäten wiesen auf verbotene Übergänge hin. Die konnten auf die Störung der Auswahlregel durch Mischung der beiden im nichtkubischen Feldanteil auftretenden Dubletts mit dem Energieabstand von $1,45 \text{ cm}^{-1}$ zurückgeführt werden. Scheffler.

4-603 J. C. Pebay-Peyroula. Résonance magnétique de niveaux atomiques excités par bombardement électronique. I. J. Phys. Radium 20, 669—679, 1959, Nr. 7. (Juli.) In angeregten Zuständen des Quecksilbers wurden magnetische Resonanzen beobachtet. Die Anregung der untersuchten Niveaus erfolgte durch Elektronenbeschuss, dadurch wurde eine Nichtgleichbesetzung der ZEEMAN-Niveaus erreicht. Diese konnte durch Polarisationsmessung der emittierten Linien nachgewiesen werden. Der Polarisationsgrad wird in Abhängigkeit von der Elektronenenergie angegeben. Die magnetische Resonanz führt zu einer Gleichbesetzung der ZEEMAN-Niveaus, und die damit verbundene Depolarisation der optischen Übergänge diente als Detektor. In dieser Weise wurden magnetische Übergänge im 6^3F_4 - und $5d\ 6s^2 6^3\text{p}^1\text{D}_2$ -Niveau beobachtet; außerdem wurden Resonanzen in einem $^3\text{P}_2$ -Term vermessen, dessen Konfiguration jedoch nicht mit Sicherheit bestimmt werden konnte. Ebenfalls wurden Zyklotronresonanzen gefunden, die jedoch durch sorgfältige Konstruktion der Elektroden vermieden werden konnten. Scheffler.

4-604 Ju. A. Isjumow. Die Rolle der Dipol-Dipol-Wechselwirkung bei der ferromagnetischen Resonanz. Phys. Abh. Sowjetunion N. F. 2, 463—477, 1960, Nr. 6. (Übers. aus Fis. metall. 8, 807—819, 1959.) Die allgemeine Theorie der magnetischen Resonanzabsorption von KUBO und TOMITA wird auf die Berechnung der Linienform bei der ferromagnetischen Resonanz unter Berücksichtigung der Austausch- und Dipol-Dipol-Wechselwirkung der Elektronen angewandt. Es wird gezeigt, daß die Dipol-Dipol-

Wechselwirkung auf den KITTELSchen Ausdruck für die Resonanzfrequenz führt und die Linienverbreiterung verursacht, die mit der Temperatur zunimmt. Beim absoluten Nullpunkt der Temperatur erweist sich die Linienbreite zwar als endlich, aber außerordentlich klein. (Zfg.)

H. R. Bachmann.

605 A. A. Galkin und I. W. Máthiás. *Untersuchungen über Kernresonanz in einem adsorbierten Gas*. Sh. exp. teor. Fis. **38**, 1332—1334, 1960, Nr. 4. (Orig. russ.) Aus der Form der Resonanzkurven in dünnen Absorptionsschichten läßt sich die Wechselwirkung zwischen den adsorbierten Molekülen sowie der Einfluß der Unterlage studieren. (1.) untersucht dünne Schichten von H_2 , H_2O und CH_4 an Aktivkohle nach der Methode des Spinechos; longitudinale und transversale Relaxationszeiten (T_1 und T_2) werden gemessen und der Diffusionskoeffizient abgeschätzt. Im konstanten Magnetfeld von 300 Oe konnten Relaxationszeiten zwischen 10^{-4} und 10 s gemessen werden. Bei $77^\circ K$ sind die Resonanzlinien von H_2 an Kohle 0,2 Oe breit, was in dicker Schicht erst dicht oberhalb der Erstarrungstemperatur eintritt; bei $25^\circ K$ werden die Linien 2 Oe breit, in einer Flüssigkeitsschicht dagegen nur 0,03 Oe. Vogel.

606 A. P. Alexandrow, J. I. Chanin und E. G. Jaschtschin. *Beobachtung der spontanen kohärenten Emission eines Feldes in einem Resonator*. Sh. exp. teor. Fis. **38**, 1334—1336, 1960, Nr. 4. (Orig. russ.) (Moskau, Univ., Inst. Radiophys.) Elektronenspinsysteme können im Gebiet der Ultrahochfrequenzen spontan und kohärent strahlen; zur Erzeugung solcher Strahlung werden meistens Paramagnetika verwendet, die bei Heliumtemperaturen sehr große Spin-Gitter-Relaxationszeiten haben (ms bis min). Bei großen Relaxationszeiten kann man ein Spinsystem leicht anregen (nach der Methode des adiabatischen schnellen Durchgangs oder mit Hilfe von 180° -Impulsen). Ferrite haben meistens eine viel kleinere Relaxationszeit τ ; Vff. wählten daher ein anderes Prinzip: Die Resonanzstrahlung des Ferrits wird bei einer Frequenz ν_1 verschieden von der spontanen Emissionsfrequenz ν_2 erregt; Anregung und Emission sind durch ein Zeitintervall getrennt, während dessen sich das äußere Magnetfeld von $H_1 = 2 \pi \nu_1 / \gamma$ auf $H_2 = 2 \pi \nu_2 / \gamma$ (γ gyromagnetisches Verhältnis für das Elektron) ändert; damit die Präzession des magnetischen Moments des Ferrits in dieser Zeit nicht zu stark abklingt, darf sie nicht viel größer als τ sein. Es wurde bei $\gamma_1 = 8900$ MHz angeregt; die Emissionsfrequenz konnte durch Umbau des Resonators zwischen 9000 und 9800 MHz variiert werden. Das Magnetfeld war 3050 Oe, das Impulsfeld 700 Oe mit einer Steilheit $dH/dt = 3 \cdot 10^{10}$ Oe/s (Zeitintervall $3-15 \cdot 10^{-9}$ s). Die Emissionssignale wurden neben ferromagnetischen Resonanzen an einem Yttrium-Ferrigranat beobachtet. Vogel.

607 N. G. Koloskova und U. Ch. Copvillem. *Die Linienform der akustischen Kernresonanz*. Sh. exp. teor. Fis. **38**, 1351—1353, 1960, Nr. 4. (Orig. russ.) (Kasan, Univ.) ROCTOR u. a. und BOLEF u. a. (Ber. **36**, 1579, 1957; **39**, Nr. 9—417, 1960) haben die akustische Kernresonanz behandelt und die Form der akustischen Resonanzabsorption $A(\omega)$ und den Relaxationsprozeß in akustisch angeregten Spinsystemen auf Grund der bisherigen Theorie der kernmagnetischen Resonanz gedeutet. Untersuchungen der Vff. auf Grund der Quantentheorie der irreversiblen Prozesse über die Wechselwirkung eines Ultraschallfeldes mit dem Kernspinsystem in kubischen Kristallen zeigen, daß diese Deutung nicht zutrifft: Die Linienform der üblichen paramagnetischen Resonanz wird durch die FOURIER-Transformierte der Autokorrelationsfunktion $G_M(t)$ des magnetischen Moments des Spinsystems beschreiben, die Linienform der akustischen Kernresonanz dagegen durch die Autokorrelationsfunktion $G_K(t)$ des Kernquadrupolmoments des Spinsystems. Da M und K_0 durch eine lineare bzw. eine bilineare Funktion der Spinvariablen beschrieben werden, ändern sich beide unter dem Einfluß von Dipol-Dipol-, Austausch- und anderen inneren Wechselwirkungen zeitlich verschieden, die Autokorrelationsfunktionen verhalten sich also auch verschieden. Für die Ausbreitung einer longitudinalen Schallwelle in $[110]$ -Richtung eines kubischen Kristalls im starken magnetischen Magnetfeld, das mit der $[110]$ -Richtung einen Winkel Θ bildet, wird $A(\omega)$ berechnet; die Absorptionskurve besteht aus einer Anzahl GAUSSscher Linien, die um $\Delta_a^2 \gamma / \omega \gamma$ gegen die Resonanzfrequenzen ω_a verschoben sind ($\Delta_a^2 \gamma$ adiabatische bzw. quasiadiabatische zweite Momente der Resonanzlinie für Übergänge mit Änderung von m um γ , $\omega \gamma$ Übergangsfrequenzen). Wird die Halbwertsbreite durch Defekte vom Dislo-

kationstyp bestimmt, so ist für $I = 3/2$ bzw. $I = 5/2$ das Verhältnis der Breiten Ultraschall- und magnetischer Resonanz $\sqrt{5/3}$ bzw. $\sqrt{12/5}$; (die gemessenen Werte 1,7 und $< 1,7$). Bei der Anregung einer freien Kernpräzession um $\frac{\pi}{2}$ durch einen Ultraschallimpuls wird der zeitliche Abfall des Signals der Kerninduktion G durch FOURIER-Transformierte $G_K(t)$ von $A(\omega)$ beschrieben; wegen $G_K(t) \neq G_M(t)$ liegen also Ultraschall-Impulsmethoden Daten, die nach der Spinechomethode nicht zu halten sind. Vogel

4-608 **Jun Kondo.** *Electron spin resonance of Mn^{++} ion in ionic crystals.* Progr. the Phys., Kyoto **23**, 106—114, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Kanada, Tokyo, Nihon Univ., Fac. Engng, Dep. Phys.) Vf. berechnet die Feinstrukturkonstanten E und D für das Mn Ion in ionischen Kristallen mit Hilfe des Überlappungs- und des kovalenten Modells. Die Ergebnisse werden mit den Experimenten von WATKIN (Phys. Rev. **113**, 79, 1956) und TINKHAM (Proc. roy. Soc. (A) **236**, 535, 1956) verglichen. Aus den Vorzeichen von E und D , die experimentell bestimmt sind, kann gezeigt werden, daß im Fall von Mn in Alkalichloriden Kovalenz vorherrscht, während im Fall von Mn^{++} in ZnF_2 der Überlappungseffekt ausschlaggebend ist. Vf. zeigt weiterhin, daß in jedem Fall sein Modell die richtige Größenordnung der Feinstrukturkonstanten liefert. Das Modell gibt auch den Anstieg von D von $LiCl$ bis KCl richtig wieder. Titte

4-609 **Kiyoshi Kume and Yoshinobu Kakiuchi.** *Proton magnetic resonance in hydrogen bonded dimers in solids.* J. phys. Soc. Japan **15**, 1277—1284, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Tokyo Univ., Inst. Solid State Phys.) Einkristalle und Pulver von Kaliumbicarbonat und von Borsäurekristallen wurden mit Protonenresonanz untersucht. Durch Bestimmung der temperaturunabhängigen zweiten Momente der Protonenresonanz gelang es, die räumliche Lage der Protonen zu bestimmen. Ergebnisse: C—O—H-Winkel 108°, O—H-Abstand 1,2 Å; die Protonen liegen annähernd auf der Verbindungslinie Sauerstoff-Sauerstoff der beiden zu einem Dimeren vereinigten Bicarbonationen. B—O-Winkel 96°, O—H-Abstand 1,02 Å; hier befinden sich die Protonen beträchtlich von der Verbindungslinie der wasserstoffbrückegebundenen Sauerstoffe des Borsäurepolymers entfernt. Die Ergebnisse werden mit der Stärke der Wasserstoffbindung beider Moleküle in Beziehung gebracht. Scheffle

4-610 **A. H. Wapstra.** *Kernresonantiemetingen met behulp van gepolariseerde neutronen.* Ned. Tijdschr. Natuurk. **26**, 101—108, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Amsterdam, Inst. Kernfys., Onderzoek.)

4-611 **C. Kittel.** *Microwave resonance in rare earth iron garnets.* J. appl. Phys. **31**, 1960, Suppl. zu Nr. 5, (Mai.) S. 11 S—13 S. (S. B.) (Berkeley, Univ. Calif., Miller Div. Basic Res. Sci.)

4-612 **M. H. Seavey jr.** *Galvanomagnetic effects in ferromagnetic resonance.* J. appl. Phys. **31**, 1960, Suppl. zu Nr. 5, (Mai.) S. 216 S—217 S. (S. B.) (Lexington, Mass., Technol., Lincoln Lab.)

4-613 **P. E. Seiden and H. J. Shaw.** *Saturation effects in ferrimagnetic resonance.* J. appl. Phys. **31**, 1960, Suppl. zu Nr. 5, (Mai.) S. 225 S—226 S. (S. B.) (Stanford, Calif., W. M. Hansen Labs Phys., Microw. Lab.)

4-614 **G. P. Rodrigue, H. Meyer and R. V. Jones.** *Ferrimagnetic resonance effects in garnets. Miscellaneous. Resonance measurements in magnetic garnets.* J. appl. Phys. **31**, 1960, Suppl. zu Nr. 5, (Mai.) S. 376 S—382 S. (S. B.) (Harvard Univ., Div. Engng and Appl. Phys., Gordon McKay Lab.) V. Weidemann

4-615 **R. E. Richards and R. W. Yorke.** *Hydrogen resonance spectra at low temperatures of pure hydrocarbons and of selected coal samples.* J. chem. Soc. **1960**, S. 2489—2495, Juni. (Oxford, Phys. Chem. Lab.)

4-616 **D. B. Powell and N. Sheppard.** *Nuclear magnetic resonance and infrared spectroscopic evidence for the structure of some metal-olefin complexes.* J. chem. Soc. **1960**, S. 2515—2521, Juni. (London, Sir John Cass Coll.; Cambridge, Univ. Chem. Lab.) H. E. B.

- 617 **E. M. Roberts and W. S. Koski.** *An electron spin resonance study of copper coporphyrin II.* J. amer. chem. Soc. **82**, 3006—3009, 1960, Nr. 12. (20. Juni.) (Baltimore, Maryl. Univ., Dep. Chem.)
- 618 **E. B. Whipple, J. H. Goldstein and Leon Mandell.** *Proton magnetic resonance in substituted propenes. I. 2-substituted propenes.* J. amer. chem. Soc. **82**, 3010—3013, 1960, Nr. 12. (20. Juni.) (Atlanta, Georgia, Univ., Dep. Chem.)
- 619 **R. E. Naylor jr. and S. W. Lasoski jr.** *Nuclear magnetic resonance spectra of some fluorine-containing polymers.* J. Polym. Sci. **44**, 1—7, 1960, Nr. 143. (Mai.) (Buffalo, New York, E. I. du Pont de Nemours & Co., Inc., Film Dep.)
- 620 **Shizuo Fujiwara.** *Proton magnetic resonance in irradiated and unirradiated polyvinyl alcohol.* J. Polym. Sci. **44**, 93—105, 1960, Nr. 143. (Mai.) (Tokyo, Univ., Electro-Communicat.)
H. Ebert.
- 621 **Jerome I. Kaplan.** *Correlation times, line widths and cross relaxation of spin systems in solids.* Amer. J. Phys. **28**, 491—494, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Waltham, Mass., Univ.) In einer früheren Arbeiten zusammenfassenden Theorie wird eine einfache Formel entwickelt, die es gestattet, Linienbreiten und Relaxationszeiten der Elektronenspinresonanz und Kernresonanz in Festkörpern zu berechnen. Die Methode ist nicht nur für reine ZEEMAN-Energien geeignet, sondern kann für jeden Spin-HAMILTON-Operator angewendet werden. Die Ergebnisse werden als FOURIER-Transformierte einer Korrelationsfunktion dargestellt.
Scheffler.
- 622 **Ch. Ryter.** *Direct measurement of the electron density at the nucleus in metallic lithium at liquid helium temperature.* Phys. Rev. Letters **5**, 10—11, 1960, Nr. 1. (1. Juli.) (Chil-sur-Yvette, Seine et Oise, Fr. Contre Et. Nucl. Saclay.) Wenn die Elektronenspinresonanz in einem Metall teilweise gesättigt wird, wird die Kernspinpolarisation sehr vergrößert und gibt Anlaß zu einer Verschiebung des Signals der Elektronenresonanz, die proportional zur Elektronendichte am Metallkern ist und von der Größe der zur Messung gelangenden Metallpartikel ist. Das Experiment wurde mit Mikrowellenenergien bis 30 mW bei 9340 MHz zwischen Temperaturen von 1,5° K bis 4,2° K an Einkristallen von LiF durchgeführt, die nach Bestrahlung mit thermischen Neutronen einige Prozente koagulierte Li-Metallpartikel von der Größe eines Mikrons enthielten. Durch eine besondere Meßtechnik konnte sowohl die unverschobene als auch die verschobene Komponente in einer Messung beobachtet werden. Für den Abbau der Kernspinpolarisation wird $T_1 = 9,8$ s bei 4,2° K angegeben. Für die Elektronendichte am Ort des Kerns ergibt sich in Übereinstimmung mit anderen Experimenten $\xi = \langle \Psi_F^2 \rangle / \langle \Psi_a(0) \rangle^2 = 0,442 \pm 0,015$.
Scheffler.
- 623 **I. S. Ciccarello, M. B. Palma-Vittorelli and M. U. Palma.** *An electron spin resonance investigation of photographic processes in crystals of AgCl containing traces of CuCl.* Phil. Mag. (8) **5**, 723—727, 1960, Nr. 55. (Juli.) (Palermo, Univ., Ist. Fis.) VII. berichten über vorbereitende Experimente für die Untersuchung des Verhaltens der positiven Löcher in belichteten Silberhalogenidkristallen. Es wird die Elektronenspinresonanz von Silberchlorid-Einkristallen, die etwa 0,1 Mol-% CuCl enthalten, mit einem früher beschriebenen Spektrometer im 3 cm-Band gemessen. Unbelichtete Kristalle zeigen weder bei Raumtemperatur noch bei der Temperatur des flüssigen O₂ eine Elektronenspinresonanz. Nach Bestrahlung 10—20 s lang in 10 cm Abstand mit einer Quecksilber-Hochdrucklampe (Hanau 500 W, S 500/PL 324) bei Raumtemperatur ergibt sich ein Spektrum, wenn die Kristalle sofort nach der Bestrahlung schnell auf die Temperatur der flüssigen Luft abgekühlt werden. Das Spektrum verschwindet schnell, wenn die Kristalle nach der Bestrahlung oberhalb von -140°C gehalten werden. Die Ergebnisse werden auf der Grundlage der Theorie von MITCHELL gedeutet. Danach dürfte das positive Loch von einem Cu⁺-Ion eingefangen werden und damit Cu⁺⁺ bilden. Das Cu⁺⁺-Ion ergibt eine Elektronenspinresonanz. Das Zurückgehen des Spektrums oberhalb -140°C kann mit dem Springen eines Ag-Ions aus der Nachbarschaft des Cu⁺⁺-Ions auf einen Zwischenstellplatz und der anschließenden Wegdifffusion zusammenhängen.
Vieth.

4-624 **D. Fraïtová.** *On the theory of the ferromagnetic resonance of thin films.* Czech Phys. (B) **10**, 74, 1960, Nr. 1. (Prague, Acad. Sci., Inst. Phys.) Entsprechend VALEN Methode, die einzelnen Atomlagen eines ferromagnetischen Metallfilmes als Untergitter aufzufassen, werden für einen n -lagigen (100)-Eisenfilm die BLOCH-Gleichungen für Bewegung der Magnetisierung in jeweils einer Lage unter dem Einfluß der angelegten Magnetfelder und der Molekularfelder der Nachbarlagen angeschrieben. Die Resonanzfrequenzen wurden bis zu $n = 60$ als Wurzeln der Säkular determinanten numerisch berechnet und hängen quadratisch von der Ordnungszahl der Resonanz und der proken Zahl der Atomlagen ab. Das Ergebnis stimmt mit den Beobachtungen der Spinwellenresonanz durch SEAVY und TANNENWALD überein. Methfesse

4-625 **S. Geschwind, L. R. Walker and D. F. Linn.** *Exchange resonances in gadolinium iron garnet at 24000 Mc.* J. Phys. Radium **20**, 344—348, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Murray Hill, N. J., Bell Tel. Labs.) In der Nähe des magnetischen Kompensationspunktes $T_c = +13^\circ\text{C}$, wurde bei 24 kHz die ferrimagnetische Resonanz an Einkristallen von Gadolinium-Eisen-Granat untersucht. Entsprechend den normalen und gegenläufigen Präzessionsrichtungen der gekoppelten Eisen- und Gadoliniumuntergitter wurden zwei Resonanzen beobachtet. Die Ergebnisse werden mit einer die magnetische Suszeptibilität des Gd berücksichtigenden Theorie verglichen. In Übereinstimmung mit experimentellen Magnetisierungsdaten wurde aus den Messungen für T_c ein Austauschfeld von 183000 GAUSS bestimmt. Ebenfalls konnten Aussagen über die Anisotropie und die Differenz der g -Faktoren vom Fe und Gd gemacht werden. In einem Bereich von einem Grad um die Kompensationstemperatur konnten zusätzliche Resonanzen beobachtet werden, die auf die Fe- und Gd-Untergitter zurückgeführt wurden, die parallel zu einer (111)-Richtung, jedoch nicht parallel zum äußeren magnetischen Feld angeordnet sind. Scheffler

4-626 **J. Paulevé, B. Dreyfus et M. Soutif.** *Resonance ferrimagnétique des ferrites grenats à température de compensation.* J. Phys. Radium **20**, 355—359, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Grenoble, Univ.) Es wird ein Verfahren angegeben, auf einfache Weise die Resonanzbedingungen eines Ferrits mit zwei magnetischen Teilgittern zu bestimmen. Dabei werden allerdings die durch Anisotropie und Relaxation bedingten Einflüsse außer Acht gelassen. Die experimentellen Befunde bei Lithium-Chrom-Ferrit sowie Gadolinium- und Erbium-Granat stimmen jedoch recht gut mit den theoretischen Überlegungen überein. Bei diesen Stoffen ergibt sich bei einer bestimmten Temperatur eine vollständige Kompensation der Magnetisierungen beider Teilgitter. In der Umgebung dieses Kompensationspunktes konnten die aufgestellten Beziehungen mit Vorteil angewendet werden, um Änderungen des Resonanzfeldes in Ferriten zu untersuchen. Zentgraf

4-627 **R. M. Bozorth and J. H. van Vleck.** *Magnetic susceptibility of metallic europium.* Phys. Rev. (2) **118**, 1493—1498, 1960, Nr. 6. (15. Juni.) (Murray Hill, N. J., Bell Telephone Lab.; Cambridge, Mass., Univ.) Die Suszeptibilität von Europium wurde zwischen 1,3 und 300°K in Feldern bis 12 kOe gemessen. Dabei wurde gefunden, daß das Metall nicht ferromagnetisch ist, jedoch bei tiefen Temperaturen eine sehr hohe paramagnetische Suszeptibilität besitzt, die etwa 40mal größer ist als beim freien Ion oder wasserhaltigen Salzen. Unterhalb 100°K ist die Suszeptibilität auch feldstärkenabhängig. Bei sehr tiefen Temperaturen ($< 15^\circ\text{K}$) findet man den gleichen Verlauf wie einer Magnetisierungskurve; allerdings ist dieses Verhalten praktisch unabhängig von der Temperatur. Die Suszeptibilität bei hohen Temperaturen ($\mu_{\text{eff}} = 8,3 \mu_B$) ist zu erklären durch ein Modell mit zweiwertigen Ionen. Das magnetische Verhalten bei tiefen Temperaturen kann dagegen kaum mit zweiwertigen Ionen erklärt werden, dagegen eine Deutung mit einer Theorie, die für Eu^{+++} entwickelt wird, möglich. Vom mechanistischen Standpunkt aus muß allerdings Europium auch bei tiefen Temperaturen zweiwertig bleiben. Perthuis

4-628 **D. D. Davis and R. M. Bozorth.** *Magnetic properties of thulium metal.* Phys. Rev. (2) **118**, 1543—1545, 1960, Nr. 6. (15. Juni.) (Murray Hill, N. J., Bell Telephone Lab.) Messungen, die im Temperaturintervall von 1,3 bis 300°K und in Feldern bis zu 12 kOe ausgeführt wurden, zeigen, daß Thulium beim Abkühlen unterhalb 60°K antiferromagnetisch und unterhalb 22°K ferromagnetisch wird. Die Suszeptibilität be-

ereinstimmend mit anderen Autoren, zwischen 70 und 300°K das CURIE-WEISSsche Gesetz mit einem magnetischen Moment von $7,6 \mu_B$. Dieser Wert ist gleich dem Moment eines dreiwertigen Ions, das zwei Löcher in der 4f-Schale hat. Das größte beobachtete paramagnetische Moment beträgt nur $0,5 \mu_B$ gegenüber einem theoretischen Wert von $\mu = 7$. Bei den tiefsten Temperaturen wurden große Hysterese und hohe Kristallanisotropie beobachtet. Es wird daher vermutet, daß die Anisotropie so groß ist, daß die Magnetisierung nicht merklich aus der hexagonalen Achse herausgedreht werden kann. Diese Annahme wird dadurch gestützt, daß HENRY bei 70 kOe nur $3,4 \mu_B$ fand; der höchste Wert, der bei polykristallinem Material unter obiger Annahme zu erwarten ist, beträgt $3,5 \mu_B$. Perthel.

629 N. B. Brandt. *Der Löcheranteil der Fermi-Fläche im Wismut*. Sh. exp. teor. Fis. 8, 1355—1356, 1960, Nr. 4. (Orig. russ.) (Moskau, Univ.) Bei der Untersuchung der Anisotropie der magnetischen Suszeptibilität von Bi bei sehr tiefen Temperaturen waren freie Oszillationen mit hoher Frequenz beobachtet worden, die auf Löchergruppen beziehen (Ber. 39, Nr. 5—390, 1960). Weitere Messungen zeigten, daß die FERMI-Fläche für die Löchergruppe in erster Näherung ein in Richtung der trigonalen Achse verlängertes Rotationsellipsoid ist; die Flächen der Hauptquerschnitte sind senkrecht zur trigonalen Achse $S_1 = 6,75 \cdot 10^{42} \text{ g}^2 \text{ cm}^2 \text{ s}^{-2}$, parallel dazu $S_2 = 25,75 \cdot 10^{42} \text{ g}^2 \text{ cm}^2 \text{ s}^{-2}$; die Löcherkonzentration ist $p = 0,34 \cdot 10^{18} \text{ cm}^{-3}$, die FERMI-Energie $E_0 \approx 2,5 \cdot 10^{-14} \text{ erg}$ ($E_0/k \approx 180^\circ \text{K}$), die effektiven Massen senkrecht bzw. parallel zur trigonalen Achse sind $m_1 = m_2 = 0,05 m_0$ bzw. $m_3 = 0,7 m_0$. Die Anisotropie der FERMI-Fläche und die effektiven Massen stimmen gut mit Zyklotron-Resonanz-Messungen von GALT u. a. (Ber. 39, Nr. 11—473, 1960) und Messungen des anomalen Skinneffektes von SMITH (Phys. Rev. 115, 1561, 1959) überein, obwohl dort eine anomal kleine FERMI-Grenze angenommen wurde (entsprechend der großen elektronischen, spezifischen Wärme des Bi). Die Löcherkonzentration in diesem einen Rotationsellipsoid ist fast gleich der Elektronenkonzentration in den drei Ellipsoiden des Modells von SHOENBERG ($0,39 \cdot 10^{18} \text{ cm}^{-3}$); diese beiden Gruppen „leichter“ Elektronen und Löcher sind offenbar verantwortlich für die galvanomagnetischen Eigenschaften des Bi. Die Differenz der Mittelwerte für die effektiven Elektronenmassen im Modell von SHOENBERG und die Löchermassen im Modell mit einem Ellipsoid stimmt gut mit dem Unterschied der mittleren Beweglichkeiten von Elektronen und Löchern unter der Annahme ungefähr gleicher freier Flugdauer überein. Da die spezifische Wärme der „leichten“ Löcher klein gegen das beobachtete lineare Glied in der spezifischen Wärme des Bi ist, muß man mindestens drei Gruppen von Ladungsträgern annehmen. Vogel.

630 Robert M. May. *Diamagnetism of electrons in a weak periodic potential*. Progr. theor. Phys., Kyoto 23, 400—407, 1960, Nr. 3. (März.) (Sydney, Univ., School Phys., B. S. Falkiner Nucl. Res. a. Adolph Basser Comput. Labs.) Das magnetische Verhalten eines Systems wird im allgemeinen durch die Formel $M(q) = K(q) B(q)$ beschrieben, wobei M die Magnetisierung, B die Induktion und K die GREENSche Funktion darstellt, welche bei Verwendung einer normierungskovarianten HAMILTON-Funktion eindeutig, bei Verwendung einer angenäherten nicht-normierungs-kovarianten HAMILTON-Funktion jedoch so lange unbestimmt ist, als nicht einem Parameter $\alpha(q)$ ein Wert zugeschrieben wird, der K in Form einer Potenzreihe dem exakten Wert so nahe wie möglich bringt. Diese Methode wird hier auf Elektronen angewendet, die sich in einem schwachen periodischen Gitter bewegen. Unter Verwendung der in der Theorie der Metalle häufig verwendeten Näherungswellenfunktionen wird eine Verbesserung gegenüber dem freien Elektronen-Modell erreicht. Die Kohäsionskräfte in Metallen können mit Hilfe dieser Methode berechnet werden. Die Resultate für magnetische Größen werden jedoch nicht normierungs-kovariant sein. Steinacker.

631 W. G. Henry and J. L. Rogers. *The magnetic susceptibilities of some diamagnetic alloys. The primary solid solutions of cadmium, indium, tin and antimony in copper and in silver; zinc, gallium, germanium, and arsenic in silver; copper in silver and silver in copper*. Canad. J. Phys. 38, 908—926, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Los Angeles, Space Technol. Labs.) Nach Angaben über die Darstellung der Legierungen sind die Ergebnisse der Suszepti-

bilitätsmessungen an den im Titel aufgeführten Mischkristallen bei Raumtemperatur in Abhängigkeit von der Konzentration der gelösten Komponente tabellarisch zusammengestellt. Die Ergebnisse werden durch ein von den Vff. an anderer Stelle (J. 35, 2109, 1956) beschriebenes Modell diskutiert. Berechnung der Dichte der Elektronenniveaus für Silber unter der Annahme fast freier Elektronen. Es wird festgestellt, daß die Mischkristalle im System Ag—Cu anomal verhalten. Löschner

4-632 **Taiichi Haseda.** *Paramagnetic susceptibility of $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ and its deuterated salts.* J. phys. Soc. Japan **15**, 483—488, 1960, Nr. 3. (März.) (Sendai, Tohoku Univ. Res. Inst. Iron, Steel, other Metals.) Die paramagnetische Suszeptibilität eines $\text{Co} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ -Einkristalles wurde mit der üblichen Wechselstrombrücken-Methode zwischen 1° und 20° K gemessen. Dabei wurde ein Übergang in den antiferromagnetischen Zustand bei etwa 3,3° K beobachtet. Die leichte Magnetisierungsrichtung liegt parallel c-Achse. Im paramagnetischen Zustand ergaben sich unterhalb 20° K die g-Werte $g_c = g_b = 4,9$ und $g_{c1} = 2,9$. Zu den anisotropen Suszeptibilitäten im paramagnetischen Zustand werden einige Überlegungen auf der Grundlage der Kristallfeldtheorie wie gegeben. Die Austauschwechselwirkung in diesem Salz wird diskutiert, indem die Wechselwirkungsweg zwischen den magnetischen Ionen, der über Chloratome oder Wassermoleküle geht, betrachtet wird. Messungen an deuterierten Salzen sollten Aufschluß über den Beitrag der Wasserstoffbindung zur magnetischen Austauschwechselwirkung geben. Das Ergebnis ist negativ; es konnte keine nennenswerte Verschiebung des Umwandlungspunktes gefunden werden. Perthe

4-633 **W. L. Granowski und E. I. Urasakow.** *Ein magnetomechanischer Rotationseffekt im Niederdruckplasma.* Sh. exp. teor. Fis. **38**, 1354—1355, 1960, Nr. 4. (Orig. russ. (Moskau, Univ.) BOSTIK und LEVINE (Ber. **35**, 145, 1956) haben für die positive Säule einer Niederdruckentladung eine Rotation des Gases um die Säulenachse beim Anlegen eines longitudinalen homogenen Magnetfeldes vorausgesagt. Vff. versuchten die Rotationseffekt mit Hilfe einer dünnen festen Platte zu finden, die ins Gas gehängt wird und mit diesem drehen müßte. Die positive Säule wurde in einem vertikalen Zylinder mit aktivierten Elektronen (zur Stromumkehr) an den Enden erzeugt. Im Plasma hing ein rechteckiges, „hochkant“ gestelltes Glimmerplättchen mit einem Spiegelchen an einem Quarzfaden. Die Füllung bestand aus Argon oder Neon mit 0,1—0,5 Torr. Beim Anlegen des Magnetfeldes wird das Plättchen abgelenkt, nach dem Abklingen der Schwingung bleibt eine neue Einstellung konstant (Felder zwischen 100 und 800 Oe); die Ablenkung betrug mehrere Grad. Die Stationarität des Effekts zeigt, daß er vom konstanten Magnetfeld, nicht aber von induzierten Wirbelströmen erzeugt wird. Bei Umpolung des Magnetfeldes ändert auch die Ablenkung ihr Vorzeichen, dagegen bleibt sie bei Umpolung des Entladungsstromes ungeändert. Der Effekt beruht nicht auf einer unvollständigen Parallelität zwischen Plasmastrom und Magnetfeld. Der magnetomechanische Effekt, die Rotation der positiven Säule, kann auf einer Trägerdiffusion senkrecht zum Magnetfeld und zum Konzentrationsgradienten beruhen (Diffusions-HALL-Strom). Elektronen und Ionen bewegen sich dann azimuthal und entgegengesetzt; der verschobene Impuls beider Ströme erteilt dem ganzen Gas ein Drehmoment. Diese Deutung soll weiter geprüft werden. Vogt

4-634 **Mikio Yamamoto und Takurô Nakamichi.** *Magnetostriction constants of face-centered cubic nickel-copper and nickel-cobalt alloys.* Sci. Rep. Res. Insts Tôhoku Univ. **168**—182, 1959, Nr. 3. (Juni.) An kubisch flächenzentrierten Ni—Cu- und Ni—Co-Legierungen wurden bei 20°C die Magnetostruktionskonstanten λ_{100} und λ_{111} bestimmt. Gemessen wurde die Magnetostruktion der Einkristallscheiben mit Hilfe von Dehnungsmessstreifen. Die experimentell gefundene Konzentrationsabhängigkeit von λ_{100} und λ_{111} steht in sehr guter Übereinstimmung mit den theoretischen Werten für binäre feste Lösungen (nach WONSOWSKI-NÉEL). Gengnager

4-635 **I. Mitsuko Nakamura.** *Magnetoresistance and magnetostriction in ferrites.* Bull. electrotech. Lab. Tokyo **24**, 457—466, 1960, Nr. 6. (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Einkristallen aus Mn-Ferrit und Co-Fe-Ferrit wurden bei Zimmertemperatur die magnetische Widerstand, die Magnetostruktion und die Induktion gemessen. Die

erkenswerten Änderungen, denen diese Größen unterworfen sind, entsprechen den verschiedenartigen Magnetisierungsprozessen, nämlich BLOCH-Wandverschiebungen, Erweichungen und Sättigungserscheinungen. Die Änderungen herrschen besonders im Bereich der Drehprozesse vor. Hinsichtlich der Änderung des magnetischen Widerstandes weisen die beiden untersuchten Ferrite gegensätzliches Verhalten auf; bei beiden ist diese jedoch der Längenänderung durch Magnetostriktion nahezu proportional. Die Wirkung von Magnetfeldtemperaturen wurde bei Co-Fe-Ferrit ebenfalls untersucht. Daraus ergab sich eine enge Verknüpfung von magnetischem Widerstand und Magnetostriktion.

Zentgraf.

636 N. H. Saunders and R. S. Tebble. *Magnetothermal effects in silicon-iron alloys*. Proc. phys. Soc. Lond. **76**, 282—294, 1960, Nr. 2 (Nr. 488). (1. Aug.) (Leeds Univ., Dep. Phys.; Sheffield, Univ., Dep. Phys.) Messungen von (I, H) , $\beta = (\partial I / \partial T)_H$ und der reversiblen Suszeptibilität $\chi_r = (\partial I / \partial H)_T$ (I Magnetisierung, H Feldstärke, T absolute Temperatur) an je einer polykristallinen Probe mit 4 und 0,29 Gew.-% Si. Mit zunehmendem H nähert sich die Größe $[-T\beta - (T/I_0)(\partial I_0 / \partial T)(1 + H\chi_r)] / H\chi_r$ der Konstanten $(T/K_1)(\partial K_1 / \partial T)$, K_1 erste Anisotropie-Konstante.

G. Schumann.

637 A. V. Pohn, A. A. Read, R. M. Stewart jr. and R. F. Schauer. *Operation of magnetic film parametrons in the 100- to 500-Mc regions*. J. appl. Phys. **31**, 1960, Suppl. A Nr. 5, (Mai.) S. 119 S—120 S. (S. B.) (Ames, Iowa State Univ., Sci., Technol., Elect. Engng Dep., Engng Exp. Stat.)

V. Weidemann.

638 H. F. Ludloff. *Magnetic boundary layers*. A. R. S. J. **29**, 590—591, 1959, Nr. 8. (Aug.) (New York, N. Y., Univ.) Es wird die Grenzschicht an einem schlanken Profil untersucht. Hierbei wird von den linearisierten Bewegungsgleichungen ausgegangen. Der Verlauf eines äußeren magnetischen Feldes wird so angenommen, daß geschlossene Lösungen gefunden werden können.

Peschka.

639 Dwight W. Berreman. *Electromagnetic equations written in a form independent of the system of units*. Amer. J. Phys. **27**, 44—46, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Eugene, Oreg., Univ.)

Schön.

640 R. H. Good jr. *Electromagnetic multipole radiation*. Ann. Phys., N. Y. **1**, 213 bis 230, 1957, Nr. 3. (Juni.) (University Park, Pennsylvania State Univ., Dep. Phys.) Bekanntlich (R. H. Good jr., Phys. Rev. **105**, 1914, 1957) lassen sich die MAXWELLSchen Gleichungen für das Strahlungsfeld auf HAMILTONSche Form umschreiben: $\psi = i\hbar \partial \psi / \partial t$ mit $\psi = \{\psi_j\}$, $\psi_j = E_j + iB_j$. (H beschreibt die zeitliche Entwicklung des Systems, ist aber nicht mit der Energie identisch.) Dadurch wird es möglich, die Formeln für elektromagnetische Multipolstrahlung in völliger Analogie zu den SCHRÖDINGER- und DIRAC-Strahlungsproblemen herzuleiten: Abseparation des Zeitfaktors $\exp(-i\hbar^{-1}Wt)$ führt auf die Eigenwertgleichung $Hw = Ww$ für den räumlichen Anteil $w(x)$ von $\psi(x, t)$. Vf. bestimmt die Lösungen im ganzen Gebiet mit Ausnahme des Ursprungs und mit nichtverschwindender Frequenz, die in großer Entfernung vom Ursprung in auslaufende Wellen übergehen und gleichzeitig Eigenfunktionen des Quadrats wie der z-Komponente des Drehimpulsoperators sind. Auf diese Weise erhält man die bekannten Ergebnisse in einer neuen Form.

Kl. Müller.

641 Paul Poincelot. *Critère d'unicité pour les solutions des équations de Maxwell*. Ann. Télécomm. **15**, 77—83, 1960, Nr. 3/4 (März/Apr.) Vf. untersucht die Lösungen einiger elektromagnetischer Randwertaufgaben auf ihre Eindeutigkeit.

Päsler.

642 F. R. Scott and R. F. Wenzel. *Experimental plasma flow into a vacuum magnetic cusp field*. Phys. Rev. (2) **119**, 1187—1188, 1960, Nr. 4. (15. Aug.) (San Diego, Calif., Gen. Atom., Hopkins Lab. Pure Appl. Sci.) Durch ein elektromagnetisches Ventil wird Plasma in eine konische Pinch-Funktenstrecke am Ende eines evakuierten Glasrohres eingeblasen. Plasma hoher Dichte dringt dann in eine magnetische „Cusp“-Anordnung ein und wird dort festgehalten. Das Plasma hat eine Geschwindigkeit von $8 \cdot 10^6$ cm/sec und 16 μ sec nach Gaseinlaß im Zentrum der Spule eine Ionendichte von $8,5 \cdot 10^{15}$ cm⁻³ mit einer Abklingkonstanten von 13,5 μ sec. Magnetfeldsondenmessungen in der Achse des „Cusp“-Feldes lassen die Wirkung des Magnetfeldes auf das Plasma erkennen. Das

schnelle Absinken von Elektronentemperatur und Ionendichte, das spektrale Beobachtungen zeigen, weist auf engen Kontakt des Plasmas mit der Wand hin. Für weitere Untersuchungen sind höhere Energie und bessere Trennung des Plasmas von der Wand erforderlich. Muntenbrue

4-643 Erich S. Weibel. *On the confinement of a plasma by magnetostatic fields.* Phys. Fluids **3**, 52—56, 1959, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Los Angeles, Calif., Space Technol. Lab.) Es wird ein Plasma behandelt, das aus klassischen Teilchen der Masse m^+ und m^- mit den Ladungen $\pm e$ bestehen soll. Es wird gezeigt, daß ein solches Plasma von einem magnetostatischen Feld nicht beeinflußt wird, wenn es sich im thermodynamischen Gleichgewicht befindet. Falls keine Stöße auftreten, gibt es für das Magnetfeld und die Teilchenverteilung im Phasenraum Lösungen derart, daß das Gas zusammengehalten wird. Als Beispiel wird der lineare Pinch behandelt. Für einen Spezialfall werden die Felder, die Teilchendichten und die Stromdichten berechnet. Ringle

4-644 William J. Guman. *Partition of energy in a pulsed plasma accelerator.* Phys. Fluids **3**, 483—484, 1960, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Farmingdale, New York, Republic Aviation Corp.) Es wird gezeigt, daß im Plasma hinter einer magnetisch beschleunigten Stoßwelle (aus einem gepulsten Beschleuniger) die innere Energie nicht immer gleich der kinetischen Energie ist. Die kinetische Energie kann größer sein als die thermische Energie, wenn die Stoßwelle in ein sich gleichförmig bewegendes Gas hineinfliegt. Außerdem wird gezeigt, daß eine Umwandlung von thermischer in kinetische Energie erreicht wird, wenn die Stoßwelle mit einer Verdünnungswelle zusammenstößt. Ringle

4-645 Ira B. Bernstein. *Plasma oscillations perpendicular to a constant magnetic field.* Phys. Fluids **3**, 489—490, 1960, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Princeton, N. J., Univ.) In einem kürzlich erschienenen Artikel hat OSTER (Rev. Modern Phys. **32**, 141, 1960) die Dispersionsbeziehungen für die longitudinalen Plasmaschwingungen, die sich senkrecht zu einem konstanten äußeren Magnetfeld fortpflanzen (GROSS, Ber. **30**, 1132, 1951; BERNSTEIN, Ber. **37**, 1953, 1958) kritisiert. BERNSTEIN weist diese Kritik wegen der ihm angewandten LAPLACE-Transformationsmethode zurück. Ringle

4-646 J. Slepian. *A fundamental error in thermonuclear research.* Phys. Fluids **3**, 1960, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Pittsburgh, Penn.) Vf. macht auf eine nicht allgemein gültige Formulierung im Buch von SIMON „An Introduction to Thermonuclear Research“, in dem SIMON aus der allgemeinen Bewegungsgleichung die Gleichung $\nabla p = j \times B$ erhält da er dv/dt und nicht nur $\partial v/\partial t = 0$ setzt. Dann nämlich ist $\rho \nabla v + \nabla p = j \times B$. Der Term $\rho v \nabla v$ ändert den Betrag für die „Containment“-Zeit des Plasmas völlig und muß deshalb berücksichtigt werden. Ringle

4-647 David M. Wetstone, Melvin P. Ehrlich and David Finkelstein. *Experimental plasmoid motion along magnetic fields.* Phys. Fluids **3**, 617—630, 1960, Nr. 4. (Juli/Aug.) (New York, Univ., Inst. Math. Sci.) In ein etwa 100 cm langes, auf 10^{-6} Torr evakuiertes Glasrohr von 2,3 oder 5,1 cm Durchmesser wird eine Plasmawolke (Plasmoid) in Axialrichtung eingeschossen. Durch eine um das Glasrohr gewickelte Spule wird ein axialparalleles, homogenes Magnetfeld (bis 30 kGAUSS) erzeugt, das durch verschiedene Blenden und durch Änderung der Windungsdichte an bestimmten Stellen modifiziert werden kann. Außerdem werden schwach gekrümmte Rohre mit entsprechenden gekrümmten Magnetfeldern verwendet. Die Spur des leuchtenden Plasmoids wird photographiert, außerdem werden Geschwindigkeitsmessungen mit Multipliern gemittelt. Geschwindigkeiten von $1,9 \cdot 10^6$ cm/s werden erreicht. Daraus wird eine obere Grenze für die Ionentemperatur zu 120 eV ermittelt und ein Mechanismus angegeben, der die hohe thermische Energie verständlich macht. Die übliche Behandlung der Reflexion an magnetischen Spiegeln wird durch Ableitung eines Reflexionskoeffizienten für ein Plasmoid, das in einen magnetischen Spiegel strömt, auf den vorliegenden Fall ausgedehnt. — Eine Methode zur maschinellen Berechnung von Magnetfeldern, anwendbar für eine große Mannigfaltigkeit von Spulen-Geometrien und Kombinationen, wird angegeben. Witkowski

648 **N. A. Borzunov, D. V. Orlinsky und S. M. Osovs.** *Investigation of pulsed high current gas discharges by high speed photography.* J. nuclear Energy **9**, 135—139, 1959, Nr. 1/4. (Juni.) Von Hochstromentladungen (Ströme $> 10^5$ A) in Deuterium und den Edelgasen (Drücke zwischen 0,01 und 1 Torr) werden nebeneinander HF-kinematographische Aufnahmen (10^6 Bilder/s) gemacht und oszillographisch der Spannungs- und Stromverlauf registriert. Die Verf. finden die Theorie der Plasmaeinschnürung von MONTOVICH und OSOVS im wesentlichen bestätigt. Zobel.

649 **V. I. Kogan.** *The role of the radiation from impurities in the energy balance of a plasma pinch.* Soviet Phys.-Doklady **4**, 1057—1060, 1960, Nr. 5. (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: Doklady Akad. Nauk SSSR **128**, 702, 1959, Nr. 4.) Die Energieausstrahlung eines Plasmas erfolgt durch Frei-Frei, Frei-Gebunden und Gebunden-Gebundenstrahlung, die insbesondere für Verunreinigungen mit großem Z beträchtlich werden. Für einen als stationär angenommenen Pinch wird das Verhältnis der abgestrahlten zur durch JOULEsche Heizung hineingesteckten Energie berechnet. Eine Faustformel für die Gesamtstrahlung in Abhängigkeit von Z und der Temperatur wird angegeben. Knorr.

650 **Tarô Dodo.** *Formation of a plasma by low energy ion injection and cyclotron heating.* J. phys. Soc. Japan **15**, 906—916, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Tokyo, Hitachi Centr. Res. Lab.) Es wird eine Methode zur Erzeugung eines Plasmas hoher Temperatur in einer magnetischen Flasche vorgeschlagen. Ionen werden entlang der Achse parallel zu den magnetischen Feldlinien eingeschossen. Durch ein dem konstanten Feld überlagertes magnetisches Wechselfeld, dessen Frequenz gleich der Gyrationfrequenz der Ionen ist, wird die Ionengeschwindigkeit quer zum Magnetfeld erhöht, wenn das betreffende Ion in Phase mit dem Wechselfeld ist; das Ion wird eingefangen. Ein Ion, das nicht in Phase mit dem Wechselfeld gyriert, wird gebremst und entkommt durch die Spiegel. Die Wahrscheinlichkeit, daß ein eingeschossenes Ion eingefangen wird, beträgt nach Größe des Wechselfeldes 0,3 bis 0,5. Durch die Rückwirkung des Ionenstromes auf die Flasche auf das Wechselfeld ist die Ionendichte auf etwa 10^{12} cm $^{-3}$ begrenzt. Für das Experiment ist ein Vakuumgefäß von 10 cm Durchmesser und 400 cm Länge aus Alu. geplant. Das auf einer Länge von 220 cm homogene Magnetfeld von 10 000 GAUSS wird an beiden Enden durch Spiegel mit einer Feldstärke von 20 000 GAUSS abgeschlossen. Für das überlagerte Wechselfeld wird eine Leistung von etwa 20 kW veranschlagt. Die Deuteriumionen werden mit 400 eV injiziert. Witkowski.

651 **Mintcho P. Zlatev.** *Détermination des courants de Foucault au moyen du potentiel électrique.* Suppl. J. Phys. Radium **21**, 16 A—18 A, 1960, Nr. 3. (März.) (Sofia, Ecole Polytech.) Behnisch.

652 **L. P. Gor'kov.** *Two limiting momenta in scalar electrodynamics.* Soviet Phys.-ETP **5**, 167—169, 1957, Nr. 2. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **2**, 359—362, 1957, Febr.) (USSR, Acad. Sci., Inst. Phys. Probl.) Die Möglichkeit der Einführung von zwei Grenzimpulsen (Abschneideverfahren) in die skalare Elektrodynamik wird untersucht. Wie sich zeigt, treten die Schwierigkeiten, die mit dem Verwinden der renormalisierten Ladung im Grenzfall einer Punktwechselwirkung zusammenhängen, auch in einer solchen Theorie auf. Kl. Müller.

653 **M. A. Kriwoglas und A. A. Smirnow.** *Über die Möglichkeit einer Bestimmung der Form der Fermi-Fläche aus der Winkelverteilung der γ -Quanten, die sich bei der Umwandlung von Elektronen-Positronen-Paaren in Photonen bilden.* Fis. metall. (russ.) **7**, 141—152, 1959, Nr. 1. (Orig. russ.)

654 **I. G. Fakidow und W. P. Krasowskij.** *Die elektrische Leitfähigkeit von Manganosulfiden.* Fis. metall. (russ.) **7**, 156—157, 1959, Nr. 1. (Orig. russ.)

H. R. Bachmann.

655 **Ludwig Reimer.** *Messung der Temperaturabhängigkeit des ferromagnetischen Hall-Effektes von Nickelaufdampfschichten zur Ermittlung der Curie-Temperatur.* Z. Phys. **155**, 524—530, 1959, Nr. 5. (5. Aug.) (Münster, Univ., Phys. Inst.) Die Messungen zielen darauf hin, daß bei Zimmertemperatur aufgedampfte Schichten einen niedrigen CURIE-Punkt besitzen als heiß aufgedampfte. v. Klitzing.

4-656 **P. A. Bender and W. F. Love.** *Hall coefficient in tin-bismuth alloys.* Phys. Rev. (2) **119**, 506—507, 1960, Nr. 2. (15. Juli.) (Boulder, Col., Univ., Phys. Dep.) Vff. haben in einer früheren Arbeit (LOVE, Ber. **34**, 1345, 1955) aus Supraleitungsmessungen den Verlauf der Zustandsdichte an der FERMI-Oberfläche in Abhängigkeit von der Konzentration in Sn-Bi-Legierungen zwischen 0 und 12 At.-% Bi angegeben. Mit Hilfe von HALL-Effektmessungen wird die Bandstruktur dieser Überlappsleiter weiter untersucht, wobei im wesentlichen nur qualitative Schlüsse gezogen werden können, die Trägerbeweglichkeiten nicht bekannt sind. Entgegen den Aussagen über die Zustandsdichte sind auch bei mehr als 6% Bi noch Defektelektronen am Leitungsmechanismus beteiligt, deren Beweglichkeit sehr viel größer als die der Elektronen sein muß.

Harbek

4-657 **R. W. Wright and J. A. Bastin.** *The characteristic temperature and effective electron mass for conduction processes in cadmium oxide.* Proc. phys. Soc. Lond. **109**—116, 1958, Nr. 1 (Nr. 457). (1. Jan.) (Ibadan, Nigeria, Univ., Coll.) Messungen des HALL-Koeffizienten, Widerstand, magnetischen Widerstandseffekt, Thermokraft an 50 Sinterproben mit aus HALL-Koeffizienten ermittelten Elektronenkonzentrationen von $2 \cdot 10^{18}$ bis $4 \cdot 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ entsprechend verschiedener Wärmebehandlung. Vergleich mit Theorie von SONDHEIMER für Leitungsmechanismus in polaren Kristallen liefert effektive Elektronenmasse der Größenordnung $0,1 m_0$ und charakteristische Temperatur für longitudinale optische Schwingungen von etwa 500°K .

G. Schumann

4-658 **W. N. Nowogrudski, A. A. Samochwalow und I. G. Fakidow.** *Über den Hall-Effekt in Ferromagnetika.* Phys. Abh. Sowjetunion N. F. **2**, 478—481, 1960, Nr. 1 (Übers. aus: Fis. metall. **8**, 834—836, 1959.) Eigene und fremde Versuchsergebnisse sprechen dafür, daß der HALL-Effekt in Ferromagnetiken durch eine dreigliedrige Form ausgedrückt werden muß, die eine Kombination der beiden verschiedenen, bisher üblichen zweigliedrigen Formeln darstellt.

H. R. Bachman

4-659 **K. P. Bjelow und Je. P. Swirina.** *Der Hall-Effekt in Ferriten in der Nähe der Curie-Temperatur.* Phys. Abh. Sowjetunion N. F. **2**, 388—394, 1960, Nr. 5. (Übers. aus: Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1212—1216, 1959.) (Moskau, Staatl. Univ.)

V. Weidemann

4-660 **Francis H. Webb jr., Harry H. Bingham and Alvin V. Tollestrup.** *High electron densities before dwell in electrically exploded wires.* Phys. Fluids **3**, 318—319, 1960, Nr. 3 (März/Apr.) (Pasadena, Calif., Electro-Opt. Systems, Inc.) In der kurzen Notiz wird über Strom- und Spannungsmessungen und Kurzaufnahmen bei explodierenden Drähten von $25 \mu\text{m}$ Durchmesser aus Al, Cu und Ag berichtet. Die Energie wird einem Kondensator von 17000 pF und 18 kV entnommen. Der Entladekreis hat eine Gesamtduktanz von $0,036 \mu\text{H}$ und anfangs einen Ohmschen Widerstand von 1Ω , der Anteil des 7 mm langen Drahtes ist $0,01 \mu\text{H}$ und $0,4 \Omega$. Die höchsten erreichten Energiedichten betragen 16 eV pro Atom, der Anfangsstromanstieg $3 \cdot 10^{11} \text{ A/s}$, das Strommaximum von 2100 A (Stromdichte $4 \cdot 10^8 \text{ A/cm}^2$) wird nach $17 \cdot 10^{-9} \text{ s}$ erreicht, danach fällt der Strom schnell ab und steigt erst nach einer Pause von etwa $20 \cdot 10^{-9} \text{ s}$ auf höhere Werte. Aus Kurzzeitphotographien entnimmt man, daß der Radius der leuchtenden Zone der Drahtexplosion während der Strompause mit konstanter Geschwindigkeit von 9 km/s wächst. Unter Annahme eines idealen Gaszustandes beträgt der Druck in der stromlosen Pause einige hunderttausend Atm.

Witkowski

4-661 **G. Wentzel.** *Phase transition of a superconductor.* Science **131**, 1320, 1958, Nr. 3409. (29. Apr.) (Chicago, Univ.)

4-662 **S. W. Wonsowski und M. S. Swirski.** *Über den Einfluß der Austausch-Wechselwirkung auf die Sprungtemperatur von Supraleitern.* Phys. Abh. Sowjetunion N. F. **2**, 327—329, 1960, Nr. 4. (Übers. aus: Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1494—1496, 1959.)

V. Weidemann

4-663 **E. C. Crittenden jr., J. N. Cooper and F. W. Schmidlin.** *The "Persistor" superconducting memory element.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **48**, 1233—1246, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Monterey, Calif., U. S. Nav. Postgraduate School, Dep. Phys.; Los Angeles, Space Technol. Labs, Inc.) Der Persistor besteht aus einer supraleitenden Induktivität, die mit einem Supraleiter verbunden ist, der einen Strom durch einen Supraleiter fließen läßt, der einen Strom durch einen Supraleiter fließen läßt, der einen Strom durch einen Supraleiter fließen läßt.

t L und einem parallel dazu liegenden, im normalen Betriebszustand ebenfalls supra-
tenden Widerstand R, der lediglich für den Schreib- und Lesevorgang kurzzeitig
ormalleitend gemacht wird. In dem aus L und R gebildeten Stromkreis kreist ein
upraleitungsstrom, dessen Richtung die Information speichert. — Die Zeitkonstante
/R kann wesentlich kleiner sein als die des Kryotrons. Versuchsmodelle erreichten
aktfrequenzen bis 15 MHz und benötigten Schreibimpulse von 15 nsec Länge. Speicher-
atritzen mit Koinzidenzaufbau können aufgebaut werden. Als gedruckte Schaltelemente
nnen bis zu 40 Elemente in einem cm^3 untergebracht werden. Schnupp.

-664 B. G. Lasarew, A. I. Sudowzew und Je. Je. Semenko. *Über die Supraleitung des
erylliums und seine Tieftemperatur-Polymorphie.* Phys. Abh. Sowjetunion N. F. 2,
0—332, 1960, Nr. 4. (Übers. aus: Sh. exp. teor. Fis. 37, 330—332, 1960, Nr. 4.)

-665 I. B. Borowski und I. A. Owsjannikowa. *Untersuchung der Röntgenspektren der
upraleitenden Verbindung CuS.* Phys. Abh. Sowjetunion N. F. 2, 333—335, 1960,
r. 4. (Übers. aus: Sh. exp. teor. Fis. 37, 1458—1460, 1959.) V. Weidemann.

-666 R. E. Jones jr. *A thermodynamic treatment of dilute superconducting alloys.*
BM-J. Res. Dev. 4, 23—27, 1960, Nr. 1. (Jan.) Die Thermodynamik eines Supraleiters
it Zusätzen geringer Konzentration wird für zwei verschiedene Ansätze über die freie
nergie entwickelt: 1. Lineare Änderung der freien Energie mit der Zusatzkonzentration.
iese Annahme führt zu einem Übergang 1. Ordnung bei Abwesenheit eines Magnetfeldes
nd unendlicher Steigung des kritischen Feldes bei der Übergangstemperatur. —
Der Übergang sei 2. Ordnung bei Abwesenheit eines Magnetfeldes, und die Anfangs-
eigung des kritischen Feldes bei der Übergangstemperatur sei endlich. Diese Annahme
hrt zu einer Fern-Wechselwirkung zwischen den Zusatzatomen schon bei starker Ver-
ünnung. Schwidtal.

-667 N. W. Sawarizki. *Untersuchung der thermischen Eigenschaften von Supraleitern.*
11. *Anisotropie der Wärmeleitfähigkeit von Gallium.* Phys. Abh. Sowjetunion N. F. 2,
13—426, 1960, Nr. 5. (Übers. aus: Sh. exp. teor. Fis. 37, 1506—1516, 1959.)
V. Weidemann.

-668 G. Briegleb und J. Czekalla. *Die Intensität von Elektronenüberführungsbanden in
Elektronen-Donator-Akzeptor-Komplexen.* Z. phys. Chem. N. F. 24, 37—54, 1960,
r. 1/2. (Apr.) (Würzburg, Univ., Inst. Phys. Chem.) Auf der Grundlage der von
ULLIKEN entwickelten Theorie der Elektronendonator-Akzeptor-Wechselwirkung
ird eine theoretisch-empirische Beziehung abgeleitet, die den Extinktionskoeffizienten
es Maximums der Elektronenüberführungsbande, ϵ_{max} , mit der Anregungsenergie $h\nu_{\text{max}}$
ieser Bande und der Resonanzenergie des Komplexes verknüpft. Soweit die Resonanz-
nergien bekannt sind, ist diese Gleichung befriedigend erfüllt. Für alle anderen Fälle
ßt sich durch Abschätzung des Anteils der Resonanzenergie an der gesamten Bindungs-
nergie ein Bereich angeben, in dem die ϵ_{max} theoretisch zu erwarten sind. Die bei einigen
Komplexen mit großer Bindungsenergie wesentlich zu kleinen ϵ_{max} -Werte werden durch
erische Einflüsse, zu hohe ϵ_{max} -Werte bei kleinen Bindungsenergien durch den Beitrag
on Stoßkomplexen zur Gesamtabsorption erklärt. Czekalla.

-669 J. E. Parrott. *The theory of the Nernst effect in semiconductors.* Proc. phys. Soc.
ond. 71, 82—87, 1958, Nr. 1 (Nr. 457). (1. Jan.) (Aldermaston, Berks., Aldermaston
ourt, Assoc. Elect. Ind. Ltd., Res. Lab.) Berechnung des NERNST-Koeffizienten für
infache Fälle. Umkehrung des Vorzeichens bei Abweichung vom Phononengleich-
ewicht, weil Kopplung der Phononen mit langsamen Elektronen stärker als mit schnel-
en. Befriedigende Übereinstimmung mit Experiment. G. Schumann.

-670 W. G. Skobow. *Zur Theorie der Leitfähigkeit eines Elektronengases im starken
Magnetfeld.* Sh. exp. teor. Fis. 33, 1304—1310, 1960, Nr. 4. (Orig. russ.) (Leningrad,
Phys.-Tech. Inst.) ADAMS und HOLSTEIN (Ber. 39, Nr. 7—532, 1960) haben die galvano-
magnetischen Eigenschaften im starken Magnetfeld untersucht und dabei die Wechsel-
irkung der Elektronen mit den verschiedenen Streuzentren als Störung betrachtet;
as setzte eine endliche Breite der Elektronenkerne voraus, damit in der BORNschen
äherung keine Divergenzen auftraten. Vf. berechnet die Leitfähigkeit eines Elektro-
engases in einem elektrischen Feld und einem dazu senkrechten starken Magnetfeld,

wobei $\omega\tau \gg 1$ ist (τ Relaxationszeit der Elektronen, $\omega = eH/m$, $\hbar = c = 1$). Es wird nur die elastische Streuung der Elektronen an zufällig verteilten ruhenden Zentren betrachtet, deren Wirkungsradius klein gegen die Wellenlänge der Elektronen und gegen den mittleren Abstand der Streuzentren sein soll. Die Wechselwirkung zwischen Elektron und Streuzentrum wird ohne Störungstheorie behandelt, da bei kleinen Energien die BORNsche Näherung streng genommen ungültig ist. Die Rechnung geht aus von dem allgemeinen Ausdruck von KUBO (J. phys. Soc. Japan **12**, 570, 1957) für den Leitfähigkeitstensor. Die Fälle der BOLTZMANN- und der FERMI-Statistik (nichtentartetes bzw. entartetes Gas) werden gesondert behandelt. In beiden Fällen ergeben sich Ausdrücke für die Leitfähigkeit als Funktion des Magnetfeldes und der exakten Streuamplitude eines Elektrons der Energie Null an einem Zentrum ohne Magnetfeld. (Vogel)

4-671 G. Je. Pikus und G. L. Bir. *Der Einfluß von Deformationen auf das Energiespektrum der Löcher in Germanium und Silizium*. Phys. Abh. Sowjetunion N. F. **2**, 336—340, 1960, Nr. 4. (Übers. aus: Fis. Tverd Tela **1**, 1642—1658, 1959.) (Leningrad, Akad. Wiss. Inst. Halbleiter.) (V. Weidemann)

4-672 H. Rupprecht, R. Weber und H. Weiss. *Über die galvanomagnetischen Eigenschaften von InSb-Einkristallen mit Te-Dotierung*. Z. Naturf. **15a**, 783—794, 1960, Nr. 9. (Sept.) (Erlangen, Siemens-Schuckertw., Forschungsab.) An InSb-Einkristallen mit einem Te-Gehalt größer als $2 \cdot 10^{16}/\text{cm}^3$ wurde die Änderung des elektrischen Widerstandes im Magnetfeld in Abhängigkeit von Dotierung, magnetischer Induktion, Winkel zwischen Strom und magnetischer Induktion bei Zimmertemperatur, 78° und 4,2° K gemessen. Es ergab sich eine scheinbare Anisotropie derart, daß die Widerstandsänderung der transversalen Widerstandsänderung mit Probenstrom parallel zur Wachstumsrichtung [111] immer größer war, als wenn der Strom senkrecht zur Wachstumsrichtung floß. Die Unterschiede betrugen bis zu 2 Größenordnungen. Aus den Messungen des planaren HALL-Effektes folgt, daß in n-leitendem InSb bei Zimmertemperatur die Widerstandsänderung fast ausschließlich durch die gemischte Leitung verursacht wird. Dieser überlagert sich eine durch die Präparation bedingte Anisotropie. — Im Gegensatz zur Widerstandsänderung ist die Elektronenbeweglichkeit isotrop. Der HALL-Koeffizient ist im Bereich zwischen 100 GAUSS und 10 k GAUSS innerhalb der Fehlergrenze von einigen Promille konstant. (Zfg.) (Madelung)

4-673 Eberhardt Brauersreuter, Friedrich Kuhrt und Hans-Joachim Lippmann. *HALL-Konstante und Elektronenbeweglichkeit von InSb, InAs und In(As_{0,8}P_{0,2}) bei hohen Magnetfeldern*. Z. Naturf. **15a**, 795—799, 1960, Nr. 9. (Sept.) (Genf, CERN; Nürnberg, Siemens-Schuckertw., Lab. Zentralwerksverw.) HALL-Konstante und Elektronenbeweglichkeit wurden an drei verschiedenen III-V-Halbleitern, die für die technische Anwendung der galvanomagnetischen Effekte von besonderem Interesse sind, bis zu Magnetfeldern von 180 kG gemessen. Die HALL-Konstante von InAs und In(As_{0,8}P_{0,2}) ist im Rahmen der Meßgenauigkeit feldunabhängig, während die HALL-Konstante von InSb bis 170 kG um 15% abfällt. HALL-Generatoren aus InAs und InAsP sind daher für Messungen höchster Magnetfelder geeignet. Da die Elektronenbeweglichkeit bei allen drei Materialien mit wachsendem Magnetfeld stark abnimmt, durchläuft der HALL-Winkel in Abhängigkeit vom Magnetfeld ein Maximum. (Zfg.) (Madelung)

4-674 C. Hilsom und R. Barrie. *Properties of p-type indium antimonide. I. Electrical properties*. Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 676—685, 1958, Nr. 4 (Nr. 460). (1. Apr.) (Baldock, Herts., Serv. Electron. Res. Lab.) Proben mit Verunreinigungs-Konzentrationen von bis $2 \cdot 10^{17} \text{ cm}^{-3}$. Messung der Änderungen des HALL-Koeffizienten und des spezifischen Widerstandes in Abhängigkeit von transversalem Magnetfeld. Ableitung der Beweglichkeit für Elektronen und Defektelektronen. Entartung des Elektronengases und Verweitung des Leitfähigkeitsbandes von der parabolischen Form vernachlässigt. Deutung unter der Annahme, daß die Relaxationszeit der Ladungsträger unabhängig von der Energie ist. Folgerung, daß polare Streuung und Elektron-Defektelektron-Streuung die vorherrschenden Mechanismen im reinen InSb sind. (G. Schuman)

675 **F. D. Rosi, D. Meyerhofer and R. V. Jensen.** *Properties of p-type GaAs prepared by copper diffusion.* J. appl. Phys. **31**, 1105—1108, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Princeton, N. J., RCA Labs.) Durch sorgfältige Reinigung wurden n-leitende GaAs-Kristalle mit einem hohen spez. Widerstand von etwa $10^5 \Omega \text{cm}$ hergestellt. Die Eindiffusion von Kupfer machte dieses Material p-leitend. Messungen der HALL-Beweglichkeit als Funktion der Trägerkonzentration im Bereich von $2 \cdot 10^{16}$ bis $3 \cdot 10^{17} \text{cm}^{-3}$ bei Zimmertemperatur zeigten eine Abhängigkeit, die mit der Theorie übereinstimmt. Aus den Meßergebnissen ergibt eine Gitterbeweglichkeit der Löcher von $450 \text{cm}^2 \text{V}^{-1} \text{s}^{-1}$ bei 300°K . Die Beweglichkeit folgt im Bereich von 76 bis 300°K angenähert einem $T^{2,3}$ -Gesetz. Bei niedrigen Temperaturen beginnt die Zahl der ionisierten Verunreinigungen bei $2 \cdot 10^{15} \text{cm}^{-3}$. Die durch das Cu in GaAs eingeführten Energieniveaus liegen 0,023 und 0,15 eV über dem Valenzband. Schroen.

676 **Yu. K. Barsukov.** *An investigation of p-n junctions at high current densities.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 1518—1524, 1960, Nr. 11. (Mai.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **1**, 1659—1667, 1959, Nr. 11.) (Leningrad, Acad. Sci., Semiconduct. Inst.) Die p-n-Übergängen des Systems In-Ge werden bei Stromdichten von 10 bis 1000A/cm^2 die Sperr Eigenschaften, die Diffusionsspannung und die Leitfähigkeit der Basisschicht als eine Funktion des Stromes untersucht. Die Trägheit des Überganges nimmt mit wachsendem Strom ab, weil die Zunahme der Minoritätsträgerkonzentration nachläßt. Dieser Vorgang wird durch die Größen der Ströme in Durchlaß- und Sperrrichtung bestimmt, und nicht nur durch ihr Verhältnis, wie im Falle niedrigerer Stromdichten (bis zu 10A/cm^2). Eine näherungsweise Berechnung steht in guter qualitativer Übereinstimmung mit den experimentellen Daten. Schroen.

677 **Frithjof Karstensen.** *Über die Diffusion in Germaniumkristallen, die eine Kleinwinkel-Korngrenze enthalten.* Diss. Univ. Kiel, 1959. H. Ebert.

678 **K. D. Glinchuk, E. G. Miselyuk and N. N. Fortunatova.** *A study of the state of silver and gold local levels in germanium.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 1234—1238, 1960, Nr. 9. (März.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **1**, 1345, 1959, Nr. 9.) (Kiev, Acad. Sci., Phys. Inst.) Es wird der Einfluß einer Temperung bei 400 bis 600°C auf die Niveaus von Silber- und Gold-Verunreinigungen in Germanium untersucht und hierfür die Trägerlebensdauer und die Temperaturabhängigkeit der Trägerkonzentration gemessen. Die Silberniveaus werden durch die Temperung entaktiviert. Es wird der Schluß gezogen, daß die Silber-Akzeptor-Niveaus in hohem Maße effektive Rekombinationszentren darstellen, da ihr Rückgang die Trägerlebensdauer erhöht. Entsprechende Messungen wurden an Gold-Verunreinigungs-Niveaus durchgeführt; hier verursachte das Tempern eine Änderung der Trägerkonzentration oder der Trägerlebensdauer. Aus den Messungen werden die Energien und die Einfangquerschnitte der Rekombinationsniveaus bestimmt. Schroen.

679 **I. V. Mochan, Yu. N. Obratsov and T. V. Smirnova.** *Investigation concerning the interaction of holes in p-germanium with acoustic branch vibrations.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 1239—1245, 1960, Nr. 9. (März.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **1**, 1351, 1959, Nr. 9.) (Leningrad, Acad. Sci., Semiconduct. Inst.) Es werden Messungen der Temperaturabhängigkeit der Phononenkomponente α_{ph} der thermoelektrischen Kraft von Germanium und ihre Änderung $\Delta \alpha_{\text{ph}}$ in einem Magnetfeld mitgeteilt. Aus diesen Ergebnissen und denen anderer Autoren findet man, daß für n- und p-Germanium $\alpha_{\text{ph}} \sim \bar{\tau}_{\text{ph}} / T \sim T^{2,2}$ ist, wo T = abs. Temperatur, $\bar{\tau}_{\text{ph}}$ = Relaxationszeit der Phononen, zurückzuführen auf Wechselwirkung mit den Elektronen, $\bar{\tau}_{\text{e}}$ = Relaxationszeit der Löcher, zurückzuführen auf Ein-Phononen-Streuprozesse an longitudinalen Wellen in p-Germanium. Die Temperaturabhängigkeit von $\bar{\tau}_{\text{e}}$ gehorcht annähernd dem theoretisch vorausgesagten Gesetz $\bar{\tau}_{\text{e}} \sim T^{-1,5}$, diejenige von $\bar{\tau}_{\text{ph}}$ dem Gesetz $\bar{\tau}_{\text{ph}} \sim T^{-2,7}$ bei Temperaturen zwischen 50 und 200°K . Die Temperaturabhängigkeit der Löcherbeweglichkeit erfordert zur Erklärung noch einen zusätzlichen Streumechanismus neben dem anharmonischen Wellen, zum Beispiel die Streuung durch optische Phononen. Schroen.

680 **H. Fritzsche and M. Cuevas.** *Impurity conduction in transmutation-doped p-type germanium.* Phys. Rev. (2) **119**, 1238—1245, 1960, Nr. 4. (15. Aug.) (Chicago, Ill.,

Univ., Dep. Phys., Inst. Study Met.) Der HALL-Koeffizient und der Widerstand von Germanium Einkristallen, die mit langsamen Neutronen bestrahlt worden waren, wurden im Bereich von $1,2^\circ\text{K}$ bis 300°K gemessen und hieraus die Eigenschaften der durch Kernumwandlung erzeugten Ga-, As- und Se-Störstellen bestimmt. Gleichzeitig statteten diese Messungen, bei tiefen Temperaturen den Übergang zur Störbandleitung bei kontinuierlicher Erhöhung der Störstellendichte zu verfolgen. Madelung

4-681 F. Fehér, G. Kuhlbörsch und H. Lühleisch. Über eine neue, einfache Arbeitstechnik zur Handhabung der Silane und anderer luft- oder feuchtigkeitsempfindlicher Flüssigkeiten. Z. anorg. Chem. **303**, 294—302, 1960, Nr. 5/6. (März.) (Köln, Univ., Chem. Inst., Anorgan. u. Analyt. Chem.) H. Ebert

4-682 L. C. F. Blackman, J. F. Mathews and A. R. Ubbelohde. Electrical properties of crystal compounds of graphite. II. Acid salts of graphite. Proc. roy. Soc. (A) **258**, 329—338, 1960, Nr. 1294. (25. Okt.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol., Dep. Chem. Engng Chem. Technol.) Für die durchgeführten Messungen des spezifischen elektrischen Widerstandes wurde als Ausgangsmaterial sowohl pyrolytisch aus Methan bei Temperaturen bis $2050^\circ \pm 100^\circ\text{C}$ hergestellter Graphit (Typ A) als auch aus Typ A durch Rekristallisation bei etwa 2700°C erhaltener Graphit (Typ B) verwendet. Der spezifische Widerstand lag für Typ A zwischen 9 und $40 \cdot 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$ und für Typ B zwischen $4,7$ und $8,3 \cdot 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$ in Richtung der a-Achse und betrug für beide Typen $0,38 \Omega \cdot \text{cm}$ in Richtung der c-Achse des Graphits. Durch anodische Oxydation dieser Graphite in Schwefelsäure oder Perchlorsäure wurde Graphitbisulfat $\text{C}^+(\text{HSO}_4)_n \cdot x\text{H}_2\text{SO}_4$ unterschiedlicher Zusammensetzung und Graphitperchlorat gewonnen. Der spezifische Widerstand ist bei allen diesen Proben kleiner als der des Ausgangsmaterials, beim Graphitbisulfat wird mit steigendem n der Widerstand kleiner. Die Änderungen im elektrischen Widerstand werden an Hand von zwei- und dreidimensionalen Elektronenenergiebandstrukturen diskutiert. A. Hoffmann

4-683 L. C. F. Blackman, J. F. Mathews and A. R. Ubbelohde. Electrical properties of crystal compounds of graphite. III. The role of electron donors. Proc. roy. Soc. (A) **258**, 339—349, 1960, Nr. 1294. (25. Okt.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol., Dep. Chem. Engng Chem. Technol.) Aus zwei Graphittypen A und B (vgl. Teil II, vorst. Ref.) wurden durch Vakuumdestillation bei etwa 300°C Alkaliverbindungen bis zur Sättigung (mit $\text{M} = \text{K}, \text{Rb}, \text{Cs}$) hergestellt. Die Änderungen des elektrischen Widerstandes und der Thermokraft wurden als Funktion der Zusammensetzung an Kalium-Graphitverbindungen CK_n in Richtung der a- und c-Achse des Graphits gemessen. Mit größerem n wird der Widerstand in Richtung der c-Achse stetig kleiner, in Richtung der a-Achse wird er zunächst kleiner und bleibt ab etwa $n = 0,02$ konstant. Die Anisotropie des elektrischen Widerstandes wird also kleiner und für die Thermokraft wird sie praktisch Null. Die Verbindungen zwischen Graphit und Rubidium bzw. Cesium wurden nur in der Nähe der Sättigung untersucht, hier ist ebenfalls der Widerstand kleiner als beim reinen Graphit. Auf Grund der experimentellen Ergebnisse werden mögliche Bändermodelle für Graphitverbindungen sowohl mit Elektronendonatoren als auch mit -akzeptorenatomen erörtert. A. Hoffmann

4-684 J. Black, S. M. Ku and H. T. Minden. Some semiconducting properties of HgTe. J. electrochem. Soc. **105**, 723—728, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Bayside, N. Y., Sylvania Electric Prod. Inc., Res. Labs.) Von etwa Raumtemperatur an bis 500°K überwiegt Eigenleitung. Oberhalb 500°K Neigung zur Zersetzung. $1/H \cdot \sqrt{\Delta\rho/\rho}$ ($\Delta\rho/\rho$ rel. Widerstandsänderung im Magnetfeld) als Maß der Trägerbeweglichkeit und die HALL-Konstante R sind unabhängig von der magnetischen Feldstärke H und geben zusammen eine Elektronenbeweglichkeit $\mu_n = 16000 \text{ cm}^2/(\text{V} \cdot \text{s})$ und ein Beweglichkeitsverhältnis $b = \mu_n/\mu_p$ etwa 10 (Mittelung aus 5,27 bei BOLTZMANN-Statistik und 14,5 bei FERMI-Dirac-Statistik) für Raumtemperatur. Infolge der kleinen Bandlücke, die sich aus der Temperaturabhängigkeit des el. Widerstandes ergibt, geht in die ΔE -Berechnung neben dem Wechsel der Statistik der $T^{3/2}$ -Faktor der Zustandsdichte stark mit ein, wodurch die Auswertung labil wird. Angenommener Wert $\Delta E = 0,025 \text{ eV}$. Aus dem R der Eigenleitung

ung ergibt sich das geometrische Mittel der beiden effektiven Trägermassen zu $0,81 m_0$ (nach der angegebenen Formel statt $0,035 m_0$ wie ausgerechnet). Bei tieferen Temperaturen Verhalten am besten durch p-Leitung zu deuten, zu der aber wegen der kleinen ΔE der Übergang verfließend erfolgt. R und $1/H \cdot \sqrt{\Delta p/\rho}$ nehmen dabei jetzt mit wachsender Temperatur (bis 80°K) ab (nicht aber bis zur Vorzeichenumkehr des negativen R), und zwar um so mehr, je stärker die Verunreinigung und je höher das Magnetfeld ist. (Benutzt wurden zwei Arten von Proben: Einkristalle nach BRIDGMAN aus 99,99%-Material und 35fach zonengereinigtes HgTe mit 99,8%igem Te.) p-Leitung entweder durch eine vorherrschende Beimengung gegeben, oder durch zwangsläufiges Abweichen von der Stöchiometrie, wahrscheinlich mit Te auf Zwischengitterplatz.

Flechsing.

685 L. Hrivnák. *Temperature dependence of energy levels of exciton in Cu_2O* . Czech. J. Phys. (B) 10, 160—161, 1960, Nr. 2. (Bratislava, Univ., Natur. Sci. Fac., Dep. Phys.) Experimentell wird praktisch nur eine Temperaturabhängigkeit des Energiewertes E_1 beobachtet. Die nähere Untersuchung der potentiellen Energie der Elektron-Lochwechselwirkung führt zu dem Schluß, daß die Temperaturabhängigkeit der Frequenz der optischen Gitterschwingungen für den Effekt verantwortlich ist. Empirisch wird eine lineare Temperaturabhängigkeit angenommen, die die beobachtete Änderung von E_1 zu erklären vermag.

Zehler.

686 D. H. Lee and D. H. Roberts. *New infra-red detectors for the 1 to 7 micron region*. Opt. Acta 7, 271—280, 1960, Nr. 3. (Juli.) (Caswell, Towcester, Engl., Plessey Co. Ltd.) Die Arbeit beschäftigt sich mit der Photoleitung und den photoelektromagnetischen Effekten von Indiumarsenid und Indiumantimonid. Unter Hinblick auf die theoretischen Ergebnisse über diese Effekte und auf den Zusammenhang mit den Materialkonstanten dieser Stoffe werden die Möglichkeiten einer praktischen Anwendung von Halbleiterelementen aus diesen Stoffen als Strahlungsempfänger im nahen Ultrarot besprochen und die Konstruktion sowie die Leistungsfähigkeit der Empfänger angegeben.

Mönch.

687 G. A. Korsunovskii. *Mechanism of electronic exchange in the photooxidation of water on semiconductors*. Sh. fis. Chim. 34, 510—517, 1960, Nr. 3. (Orig. russ. m. engl. Zfig.) (Leningrad.) Es werden die Änderungen der elektrischen Leitfähigkeit von Pulvern aus ZnO , TiO_2 und WO_3 durch Lichteinwirkung und durch Sauerstoff und Wasserdampf untersucht. Außerdem wird der Einfluß der Temperatur und von adsorbierten Farbstoffen auf die Ad- und Desorption von Sauerstoff und Wasser gemessen. Die Halbleiter und Photokatalysatoren und sensibilisieren die Oxydation von Wasser zu Hydroxyl. Gemäß dem vorgeschlagenen Mechanismus der Reaktion findet die Bildung reaktiver Radikale als Dunkelreaktion statt, während ihre Desorption von der Halbleiteroberfläche unter der Wirkung des Lichtes erfolgt. (Zfig.)

Vieth.

688 J. A. Kopylow. *Untersuchung der Photo-Leitfähigkeit von ätherischen Lösungen*. West. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. 24, 237—245, 1960, Nr. 2. (Orig. russ.)

H. Weidemann.

689 J. A. van der Hoek, J. H. Lupinski and L. J. Oosterhoff. *Semiconductivity in organic molecular complexes*. Mol. Phys. 3, 299—300, 1960, Nr. 3. (Mai.) (Leiden, Univ., Div. Theor. Org. Chem.) Vorläufige Ergebnisse von Leitfähigkeitsmessungen an verschiedenen Benzidin-Komplexen. Benzidin selbst erwies sich bei Zimmertemperatur als Isolator.

Schnupp.

690 A. G. Chynoweth and R. A. Logan. *Internal field emission at narrow p-n junctions in indium antimonide*. Phys. Rev. (2) 118, 1470—1473, 1960, Nr. 6. (15. Juni.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Nach einer Theorie von KELDYSH (Sov. Phys. ETP 7, 665, 1958) verläuft die Feldabhängigkeit des Tunnelstroms in schmalen p-n-Übergängen nach $\exp(-\alpha \cdot \varepsilon^{3/2}/E)$, wobei α bei direkten bzw. indirekten (unter gleichzeitiger Absorption oder Emission eines Phonons) Tunnelübergängen verschieden ist und den jeweiligen Bandabstand darstellt. Vff. haben nach Messungen an Ge- und Si-

Dioden diese Formel auch für InSb bestätigt und gemäß der bekannten Lage Leitungsbandminimums bei $\vec{k} = 0$ gefunden, daß die Tunnelübergänge direkt erfolgen da die Elektronen beim Übergang nicht den Wellenzahlvektor zu ändern brauchen.

Harbecke

4-691 **P. A. Lindsay and F. W. Parker.** *Potential distribution between two plane emitting electrodes.* J. Electronics (1) **7**, 289-315, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Wembley, Engl., G. E. Co. Ltd., Res. Labs.) Numerische Rechnungen werden durchgeführt für den Fall einer ebenen Diode mit von außen angelegter Potentialdifferenz, wobei beide Elektroden auf der gleichen Temperatur sind. Es zeigt sich, daß alle möglichen Potentialverteilungen dargestellt werden können durch eine einzige Familie von Exponentialausdrücken. In einem vorgegebenen Potentialunterschied ergibt sich damit die gleiche allgemeine Potentialverteilung unabhängig von den Austrittsarbeiten.

Veith

4-692 **E. S. Rittner.** *On the theory of the close-spaced impregnated cathode thermionic converter.* J. appl. Phys. **31**, 1065-1071, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Irvington-on-Hudson, N. Y., Philips Labs.) Eine exakte Theorie für den thermionischen Energiewandler wurde aufgestellt und die mit einer Rechenmaschine berechneten Werte mit der exakten Theorie von LANGMUIR und der angenäherten Theorie von NOTTINGHAM verglichen. Die Ergebnisse werden angewendet auf einen Energiewandler mit sehr kleinem Abstand Kathode-Anode (Größenordnung 1/100 mm) unter Verwendung von zwei imprägnierten L-Kathoden. In die Formeln werden gemessene Werte des Strahlungsvermögens eingesetzt und der Wirkungsgrad dieses Umwandlers neu berechnet. Der Einfluß des Elektrodenabstandes der Austrittsarbeit von Kathode und Kollektor und der Emissionstemperatur wird untersucht. Als Wirkungsgrad für die ideale Diode ergibt sich bei einer Temperatur von 1465°K 9 1/2%. Die optimale Leistungsabgabe beträgt bei 0,4 A/cm² 0,55 W/cm².

Veith

4-693 **David P. Kennedy.** *Minority carrier recombination in a cylindrical transistor base region.* J. appl. Phys. **31**, 954-956, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Poughkeepsie, N. Y., IBM Corp.) Es wird gezeigt, daß man keinen wesentlichen Fehler macht, wenn man die Rekombination in zylindrischen Basisanordnungen eindimensional berechnet und die radiale Ausbreitung der Minoritätsträger vernachlässigt.

Lauckner

4-694 **J. W. Easley and J. A. Dooley.** *On the neutron bombardment reduction of transistor current gain.* J. appl. Phys. **31**, 1024-1028, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Whippany, N. J., IBM Teleph. Labs, Inc.; Wright-Patterson Air Force Base, Ohio, Wright Air Development Center) Bei Beschuß mit schnellen Neutronen nimmt die Stromverstärkung bei einem legierten Germanium - pnp-Transistor nicht wie bei einem npn-Transistor linear mit der Zeit ab. Beim pnp-Transistor ändern sich beim Beschuß die Rekombinationsgeschwindigkeiten an den vorhandenen und neu entstandenen Rekombinationszentren und ändert sich die Breite der Verarmungszone am Kollektor.

Lauckner

4-695 **Gerald Lucovsky.** *Photoeffects in nonuniformly irradiated p-n junctions.* J. appl. Phys. **31**, 1088-1095, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Philadelphia, Penn., Philco Corp., Res. Div.) Für den seit kurzer Zeit bekannten Photoeffekt an p-n-Übergängen bei gleichmäßiger Bestrahlung werden unter Verwendung der Kontinuitäts- und Diffusionsgleichungen Differentialgleichungen zur Beschreibung der Photospannung abgeleitet. Ein wesentliches Ergebnis ist die Tatsache, daß der Effekt der ungleichmäßigen Bestrahlung umgekehrt größer ist, je größer das Verhältnis des Flächenwiderstandes zum Transversalwiderstand ist. Experimentelle Kurven zeigen weitgehende Übereinstimmung mit den theoretischen Überlegungen.

Veith

4-696 **K. Seiler.** *Die Physik des p-n-Überganges.* Nachrichtentech. Fachber. **18**, 1960, S. 1-4. (S. B.) (Freiburg/Brsg.)

4-697 **H. Hinrichs.** *Physik des Transistors.* Nachrichtentech. Fachber. **18**, 1960, S. 5-10. (S. B.) (Freiburg/Brsg.)

V. Weidemann

4-698 **R. Wiesner.** *Physikalische und technologische Grenzen des Hochfrequenz-Transistors.* Nachrichtentech. Fachber. **18**, 1960, S. 19—29. (S. B.) (München.)

4-699 **H. Gissel.** *Über negative Widerstände zur Entdämpfung und Schwingungserzeugung.* Nachrichtentech. Fachber. **18**, 1960, S. 104—110. (S. B.) (Backnang.)

V. Weidemann.

4-700 **J. W. Allen.** *Gallium arsenide as a semi-insulator.* Nature, Lond. **187**, 403—405, 1960, Nr. 4735. (30. Juli.) (Baldock, Herts., Serv. Electron. Res. Lab.) Halbleiter mit Störniveaus, deren Abstand von den Bandkanten groß gegen kT ist, werden wegen ihres hohen spezifischen Widerstandes im allgemeinen als Isolatoren bezeichnet. Der Vf. sieht wegen ihrer Fähigkeit, Elektronenströme zu leiten, die Bezeichnung „Halb-isolatoren“ vor. Im Vergleich zu dem häufig beschriebenen Cadmiumsulfid hat das hier untersuchte Galliumarsenid vom n- oder p-Typ den Vorteil der einfacheren Präparation. Das Modell des Vf., in dem flache Donatoren durch tiefe Akzeptoren autokompensiert werden, läßt ausgesprochene Locheneinfangeffekte erwarten bei geringem Elektroneneinfang. Eine praktische Anwendung wäre z. B. die hohe Photoleitung.

F. W. Seemann.

4-701 **J. L. Chait.** *Über die Kinetik der Ionenleitfähigkeit und der elektrischen Polarisation kondensierter Körper.* Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **24**, 202—213, 1960, Nr. 2. (Orig. russ.)

H. Weidemann.

4-702 **Emil Prokseh.** *Zur Theorie der Methode der wandernden Grenzflächen.* Z. phys. Chem. N. F. **23**, 282—291, 1960, Nr. 3/4. (Febr.) (Wien, T. H., Inst. f. Verfahrenstechnik, Technol. Brennstoffe.) Die Wanderung von Grenzflächen zwischen stromdurchflossenen Elektrolytlösungen wird auf die Verschiebung allgemeiner Konzentrationsprofile im elektrischen Feld zurückgeführt. In einfachen Fällen können Wanderungsgeschwindigkeiten und Stabilitätskriterien — auch für Grenzflächen zwischen schwachen Elektrolyten — exakt angegeben werden. (Zig.)

Vieth.

4-703 **W. Biermann und W. Jost.** *Elektrische Leitfähigkeit fester Elektrolyte mit struktureller Fehlordnung.* Z. phys. Chem. N. F. **25**, 139—141, 1960, Nr. 1/2. (Juli.) (Göttingen, Univ., Inst. phys. Chem.) Die elektrische Leitfähigkeit fester Elektrolyte läßt sich im begrenzten Temperaturgebiet durch die Formel $\sigma = A \exp(-Q/RT)$ darstellen, dabei bedeuten A eine von Elektrolyt zu Elektrolyt verschiedene Konstante und Q die Aktivierungsenergie. Für besonders gut leitende Elektrolyte muß diese Formel modifiziert werden; unter der Annahme, daß Beiträge von Schwingungen unberücksichtigt bleiben können und im wesentlichen zwei Lagen wanderungsfähiger und nicht wanderungsfähiger Teilchen vorhanden sind, ergibt sich der Anteil der wanderungsfähigen Teilchen zu $\alpha = \exp(-U/RT)/1 + \exp(-U/RT)$ und die Leitfähigkeit zu $\sigma = B \cdot \alpha$. Dabei bedeuten B wieder eine Stoffkonstante und U den Energieunterschied zwischen wanderungsfähigen und nicht wanderungsfähigen Teilchen. Als Beispiele werden B und U angegeben für α -AgJ 9,18 $\text{Ohm}^{-1}\text{cm}^{-1}$ und 1480 cal und für α -CuBr 12 bzw. 1300. Für α -AgJ werden die experimentellen Werte mit den berechneten Leitfähigkeitswerten im Temperaturgebiet zwischen 150 und 550° K verglichen, die Übereinstimmung ist besser als mit der ersten Formel.

Jacob.

4-704 **W. T. Grubb.** *Ionic migration in ion-exchange membranes.* J. phys. Chem. **63**, 55—58, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.) Die Widerstandsfähigkeit einiger Ionenaustauschmembranen wurde bei Frequenzen von 1000 Hertz mittels einer SHEDLOVSKYSchen Leitfähigkeitsbrücke untersucht. Die Wirkungen der Größe der beweglichen Ionen, der Temperatur und der Einfluß des Wassers auf die Widerstandsfähigkeit wurden gemessen. Für die einzelnen Effekte werden Erklärungen gegeben. Einige Resultate werden in bezug auf den Ionenwanderungsmechanismus in Ionenaustausch-Polymeren diskutiert.

Kirchner.

4-705 **Herbert S. Harned und Joseph A. Shropshire.** *The diffusion coefficient at 25° of potassium chloride at low concentrations in 0,25 molar aqueous sucrose solutions.* J. amer. chem. Soc. **80**, 5652—5653, 1958, Nr. 21. (5. Nov.) (New Haven, Yale Univ., Dep. Chem.) Mit Hilfe von Leitfähigkeitsmessungen wurde der Diffusionskoeffizient von in verschiedenen Konzentrationen (0,004 bis 0,025 molar) in 0,25 molarer, wässriger Rohrzucker-

lösung gelöstem Kaliumchlorid bei 25°C bestimmt. Die erhaltenen Werte wurden mit den nach der Theorie von ONSAGER und FUOSS errechneten verglichen. Weiter wird mittels des Diffusionskoeffizienten der Wert des Aktivitätskoeffizienten für Kaliumchlorid ermittelt. Kirchner.

4-706 **Ju. P. Raiser.** *Eine einfache Methode zur Berechnung der mittleren Reichweite der Strahlung in ionisierten Gasen bei hohen Temperaturen.* Phys. Abh. Sowjetunion N. 2, 317-322, 1960, Nr. 4. (Übers. aus: Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1079-1083, 1959.) V. Weidemann

4-707 **Jacob Enoch.** *Equivalence of the Landau and Fokker-Planck collision terms.* Phys. Fluids **3**, 353-354, 1960, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Los Alamos, N. M., Sic. Lab.) Vf. zeigt, daß die LANDAUSchen Stoßterme den FOKKER-PLANCK-Stoßtermen äquivalent sind, falls binäre Stöße vorherrschen. Dieses Ergebnis ist von Wichtigkeit bei der Anwendung kinetischer Methoden auf die Physik hochionisierter Gase. Kelbg.

4-708 **R. J. Lomax.** *Exact electrodes for the formation of a curved space-charge beam.* J. Electronics (1) **7**, 482-490, 1959, Nr. 6. (Dez.) (Cambridge, Univ.) Gegenüber einer früheren Arbeit, in der für den Entwurf von PIERCE-Elektroden explizite analytische Ausdrücke für die Potential- und Feldverteilung als notwendig erachtet wurden, wird hier am Beispiel der WALKERSchen Lösung der Raumladungsgleichungen gezeigt, daß diese Größen auch durch Differentialgleichungen definiert sein können. Die WALKERSche Lösung gilt für den Elektronenfluß zwischen geneigten ebenen Elektroden. Nach einer kurzen Ableitung dieser Lösung, die keine geschlossenen Ausdrücke ergibt, wird wieder der früheren Arbeit vorgegangen, und nach einer konformen Transformation werden die resultierenden Gleichungen für die Äquipotentialflächen in eine für die numerische Berechnung geeignete Form gebracht, d. h. in eine Gruppe von gewöhnlichen realen Differentialgleichungen erster Ordnung umgeformt. Das geschieht durch eine Annahme über die Radialgeschwindigkeit v_r , nämlich $v_r = w\alpha$, wobei w eine der konform transformierten Variablen ist. Nach Aufstellung der Grenzbedingungen wurden die Gleichungen diesen unterworfen und mit einer elektronischen Rechenmaschine gelöst. Die Resultate sind graphisch dargestellt. Steinacker.

4-709 **A. N. Prasad and J. D. Craggs.** *Measurement of ionization and attachment coefficients in humid air in uniform fields and the mechanism of breakdown.* Proc. phys. Soc. Lond. **76**, 223-232, 1960, Nr. 2 (Nr. 488). (1. Aug.) Liverpool, Univ., Dep. Elect. Engng.) Messung der Durchschlagsspannung und des Stromes vor Eintreten des Überschlags für E/p von 30 bis 500 V/cm Torr bei Gesamtdrücken von 150 bis 300 Torr in Wasserdampf-Partialdrücken zwischen 2,5 und 15 Torr und in reinem Wasserdampf bei Drücken von 10 bis 20 Torr. Deutung durch TOWNSEND-Mechanismus. Berechnung der primären und sekundären TOWNSEND-Koeffizienten und eines Anlagerungskoeffizienten, definiert als mittlere Zahl der Anlagerungen pro Elektron und cm Driftfeldrichtung. Bestätigung für die früher vermutete Form der Anlagerung $e + A \rightarrow AB^-$ oder $A + B^-$. G. Schumann.

4-710 **W. S. Komelkow and Ju. W. Skworzow.** *Die Verbreiterung des Kanals einer starken Funkentladung in einer Flüssigkeit.* Phys. Abh. Sowjetunion N. F. **2**, 404-410, 1960, Nr. 5. (Übers. aus: Dokl. Akad. Nauk **129**, 1273-1276, 1959.)

4-711 **A. A. Mak.** *Die Ladungsträgerkonzentration im Plasma eines Funkentladungskanals.* Phys. Abh. Sowjetunion N. F. **2**, 410-412, 1960, Nr. 5. (Übers. aus: Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1488-1490, 1959.) V. Weidemann

4-712 **Eugen Badareu and Iovitzu Popescu.** *Some problems regarding the phenomena occurring at the cathode of the glow discharge.* Rev. Phys., Bucarest **5**, 41-82, 1960, Nr. 1. (Bucarest, Univ., Lab. Elect.) Vf. diskutieren den Mechanismus der kathodischen Entladungsteile der Glimmentladung, wobei im einzelnen die Kinetik der positiven Ionen (Driftgeschwindigkeit), die Verteilung des elektrischen Feldes und der Ionisation im Zusammenhang mit den Stationaritätsbedingungen besprochen werden. Auf Hochkathodenwirkung wird ebenfalls eingegangen. Als wesentlicher Prozeß der Ion

inetik erweist sich der bereits von SENA diskutierte Prozeß des Ladungsaustausches zwischen Ionen und dem neutralen Atom beim Stoß. Bartholomeyczky.

713 F. L. Curzon, A. Folkierski, R. Latham and J. A. Nation. *Experiments on the growth rate of surface instabilities in a linear pinched discharge*. Proc. roy. Soc. (A) **257**, 386—401, 1960, Nr. 1290. (20. Sept.) (London, Imp. Coll., Dep. Phys.) Mit Hilfe von KERR-Zellen- und Bildwandlernaufnahmen einer linearen „Pinch“-Entladung in Argon wird die zeitliche Entwicklung von Oberflächeninstabilitäten gemessen. Das Entladungsrohr besteht aus einem Pyrex-Glas-Zylinder von 50 cm Länge und 15 cm lichter Weite mit ebenen Kupferelektroden; als Rückleiter dient ein Kupferdrahtnetz in etwa 1 cm Abstand vom Glaszylinder. Die Kondensatorbatterie hat 3900 μF und eine maximale Ladespannung von 5 kV. Der Argonanfangsdruck wird variiert von 10^{-3} bis 10^{-2} Torr, das Strommaximum liegt bei 150 kA. — Starke Instabilitäten treten hauptsächlich zwischen der ersten und zweiten Kontraktion auf. Die Anwachsgeschwindigkeiten stimmen bis auf den Faktor zwei mit den theoretischen Werten der RAYLEIGH-TAYLOR-Instabilitäten überein. Die Wellenlänge der Störungen wächst mit der Zeit. In der Nähe der zweiten Kontraktion werden die Instabilitäten wieder schwächer.

Witkowski.

714 V. S. Komel'kov. *Selfconstricting discharges in deuterium at high rates of current growth*. Soviet Phys.-JETP **8**, 10—20, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **35**, 16—26, 1958, Juni.) Es wird berichtet über lineare Pinch-Entladungen mit Anfangsstromanstiegen bis $1,4 \cdot 10^{12} \text{ A/s}$ und Maximalstromstärken bis $2 \cdot 10^6 \text{ A}$. Der Anfangsdruck des Deuteriumgases wurde variiert zwischen 0,1 und 10 Torr. Die hohen Stromanstiege werden durch induktionsarme, kurze Entladungsgefäße mit einer Kondensatorspannung von 40 kV erreicht. Die Halbwelldauer ist etwa 10 μs . Photographische Aufnahmen werden mit Hilfe von vier KERR-Zellenverschlüssen in zeitlichem Abstand gleichzeitig mit Schmiekamerabildern gemacht, aus denen man Kontraktionsgeschwindigkeiten von 10^6 bis 10^7 cm/s ermittelt. Unter der Annahme, daß die gesamte kinetische Energie des Kontraktionsvorganges in Wärme umgesetzt wird, schätzt man die erreichte Temperatur auf 200 eV. Es wird keine Neutronenemission festgestellt.

Witkowski.

715 V. P. Granovskii, K. P. Riumina, V. I. Savoskin and G. G. Timofeeva. *Observations of the pinch effect at decreasing currents*. Soviet Phys.-JETP **8**, 33—36, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **35**, 45—49, 1958, Juli.) Mit Bildwandlern werden zeitlich aufeinanderfolgende Bilder von Entladungen in Wasserstoff und Quecksilberdampf von 10^{-2} bis 10^{-3} Torr gemacht. Die Entladungsrohre haben einen Durchmesser von 10 bis 32 mm. Die Halbwelldauer der Entladung beträgt 300 μs , die maximale Stromstärke 1,3 bis 5,5 kA. Es werden elektromagnetische Deformationen („Pinch“- und „Kink“-Effekt) auch im Gebiete abnehmenden Stromes beobachtet. Man findet, daß diese Deformationen zuerst an den Stellen der Entladung verschwinden, an denen die Gasdichte am größten ist. Das kann je nach den experimentellen Bedingungen in der Nähe der Anode oder der Kathode der Fall sein.

Witkowski.

716 A. Coumes. *Oscillations collectives d'un système de trous en présence de phonons*. J. Phys. Radium **21**, 229—232, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Grenoble, École Ing. Électron.) In einem System, bestehend aus Elektronen (a), Löchern (B) und Ionen (C), in dem die beiden schweren Partikeln von den Elektronen abgeschirmt werden, stellen sich kollektive Schwingungen ein, sogenannte Dämonen, deren Dämpfung in erster Linie ihrer Wechselwirkung mit den Schwingungen des Kristallgitters zuzuschreiben sind. In die HAMILTON-Funktion des Systems wird der Abschirmungseffekt der negativen Ladungen durch Reduktion der spezifischen Ladungen um Δe und $\Delta e'$ eingeführt, wobei sich zeigt, daß nur Fernwirkungen merklich zur Rechnung beitragen. Nach der Methode von BOHM und PINES werden in der HAMILTON-Funktion verschiedene Arten von kollektiven Schwingungen ausgesondert, die globalen Plasmaschwingungen und diejenigen der Phononen und Dämonen. Anstelle der von NOZIÈRES und PINES verwendeten Methode zur Berechnung der Dämonenfrequenz mit Hilfe einer kanonischen Transformation wird hier eine raschere Methode angegeben, um die Abschirmung der Ionen zu erhalten

und diesen Wert auf die Löcher auszudehnen, was durch einen Vergleich der Form für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit longitudinaler Wellen in einem Kristall und denjenigen für die Phononenfrequenz erfolgt. Steinacker.

4-717 **B. M. Bulgakov, V. P. Shestopalov, L. A. Shiskin and I. P. Jakimenko.** *Sh. waves in the spiral waveguide with plasma.* Sh. tech. Fis. **30**, 840—850, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Orig. russ.) Vff. untersuchen die Dispersion einer Wendelleitung, die auf einem elektrischen Rohr aufgewickelt ist. Im Inneren des Rohrs befindet sich ein Plasma, längs der Achse sei ein homogenes Magnetfeld angelegt. In diesem System können in einem weiten Frequenzbereich langsame Wellen ausbreiten. Ohne Magnetfeld existiert eine Grenzfrequenz; Wellen unterhalb dieser Frequenz werden stärker, Wellen oberhalb dieser Frequenz schwächer verzögert als Wellen auf der freien Wendelleitung. Bei Vorliegen eines Magnetfelds haben Vorwärts- und Rückwärtswellen verschiedene Phasengeschwindigkeit. Ist die Frequenz kleiner als die Präzessionsfrequenz $\omega_0 = \gamma H$, existieren gleichzeitig zwei Vorwärts- und zwei Rückwärtswellen. Schnupp.

4-718 **J. Kracík.** *Anmerkung zur Lösung der Temperaturänderung in der positiven Säule.* Czech. J. Phys. (B) **10**, 549—550, 1960, Nr. 7. (Podebrady, Phys. Inst. elektrotech. Fak.) Bartholomeyczky.

4-719 **R. E. Rowinski und G. P. Rasumtsewa.** *Über den Grad der Durchlässigkeit einer Entladung in Xenon bei überhohen Drucken.* Opt. i Spektrosk. **7**, 725—728, 1959, Nr. 7. (Orig. russ.) Die Abhängigkeit des Absorptionskoeffizienten wurde für die Gesamtabstrahlung einer Xenonlampe im sichtbaren Spektralbereich, sowie für die drei Wellenlängen 483, 530 und 608 nm in Abhängigkeit von der Stärke der Entladung gemessen. v. Keussler.

4-720 **Radu Grigorovici und George Christescu.** *Beitrag zur Theorie der Hochfrequenz-Fackelentladung.* Rev. Phys., Bucarest **4**, 153—176, 1959, Nr. 2. (Bukarest, Univ. Opt. u. Akust., Katheder-Gasentladungen.) Die in letzter Zeit durchgeführten Versuche über die Hochfrequenz-Fackelentladung ermöglichen jetzt, ein widerspruchsfreies Bild des Entladungsmechanismus zu geben. Der Rechnung liegt die Energiebilanz der Entladung zugrunde. Achsentemperatur, Temperaturverteilung und Stromleistungscharakteristik werden berechnet. Ferner werden die speziellen „kalten“ Fackelentladungen der Edelgase im Gegensatz zu den heißen Fackelentladungen der Molekulargase gestellt, da bei ersteren keine Energie als Dissoziationswärme an die Umgebung weitergegeben werden kann. Bartholomeyczky.

4-721 **Michel Cloupeau.** *Particularités des ondes de choc produites par les décharges condensées dans un gaz à basse pression.* J. Phys. Radium **21**, 189—193, 1960, Nr. 1. (März.) (Paris, Inst. Radium, Lab. Rech. Électron.) In leuchtenden Stoßwellen, die durch die Entladung eines Hochspannungskondensators mit einer Energie von einigen Joule in kleinen Blitzlampen mit einer Geschwindigkeit $M < 6$ erzeugt werden, ist eine Temperaturerhöhung, die durch die Wellen im Gas außerhalb des Plasmafadens hervorgerufen wird, zu gering, um eine merkliche Ionisation hervorzurufen. Die Sichtbarkeit der Wellen wird einer Vorionisation durch parasitäre Effekte zugeschrieben. Außerdem sind die Stoßfront und die Kontaktfläche oft sehr nahe aneinandergerückt oder praktisch nicht zu trennen. Die Lichtemission hinter der Stoßfront kann hauptsächlich auf der Gegenwart von Gas beruhen, das durch die elektrische Entladung ionisiert wurde. Steinacker.

4-722 **G. J. M. Ahsmann et Z. v. Gelder.** *La chute cathodique normale pour des cathodes monocristallines.* Vide, Paris **15**, 226—233, 1960, Nr. 87. (Mai/Juni.) (Eindhoven, Philips' Gloeilampenfabr., Lab. Rech. Philip.) Messungen des normalen Kathodenfalls mit einkristallinem Kathodenmaterial zeigen, daß Einkristalle für die Herstellung von Spannungsstabilisatoren besonders gut geeignet sind. Die Spannungsreproduzierbarkeit und die Spannungs Konstanz sind besser als bei Verwendung von polykristallinem Kathodenmaterial; der Temperaturkoeffizient kann jedoch in gewissen Fällen etwas größer sein (Zfg.). H. Ebert

-723 **Tomonao Hayashi.** *Effect of magnetic field on microwave noise in glow discharge tubes.* J. Inst. elect. Commun. Engrs Japan **43**, 305-310, 1960, Nr. 3. (März.) (Tokyo, Inst. Phys. Chem. Res.) In verschiedenen Entladungslampen wurde auch unter verschiedenen Bedingungen die gleiche Resonanzerscheinung im 4000-MHz-Rauschen bei etwa 1470 Gauß beobachtet, was der Resonanzfeldstärke freier Elektronen für $\omega_c = 4000$ MHz entspricht.
Bartholomeyczuk.

-724 **H. B. Dunford and Bernadine E. Melanson.** *The reaction of active nitrogen with hydrogen bromide.* Canad. J. Chem. **37**, 641-648, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Halifax, N. S., Dalhousie Univ., Dep. Chem.; Edmonton, Alberta, Univ.) Es wird nachgewiesen, daß die Reaktion von aktivem Stickstoff mit Bromwasserstoff als Hauptprodukte Brom und Ammoniumbromid liefert. In Spuren anfallende andere Reaktionsprodukte konnten als Bromamin und Bromimin identifiziert werden. Eine katalytische Rekombination der Stickstoffatome durch den Bromwasserstoff scheint stattzufinden.
Kirchner.

-725 **S. le Montagner.** *Phénomènes de relaxation dipolaire en fonction de la température.* Phys. Radium **21**, 609-614, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Rennes, Fac. Sci.) Zunächst werden die Aussagen der DEBYESchen Relaxationstheorie unter Voraussetzung von $\tau = \tau_0 \exp(U/kT)$ in bezug auf die Temperaturabhängigkeit des Realteils ϵ_1 und des Imaginärteils ϵ_2 der Dielektrizitätskonstanten untersucht. Weist die Temperaturabhängigkeit der statischen DK, $\epsilon_s(T)$ infolge einer Phasenänderung des untersuchten Stoffes bei T_0 einen Knickpunkt oder eine endliche Unstetigkeit mit nachfolgendem Abfall $\epsilon'_s < 0$ auf, so kann $\epsilon_1(T)$ für eine Temperatur $T_1 > T_0$ ein Maximum zeigen. T_1 und die Differenz $\epsilon_s(T_1) - \epsilon_{1m}$, wo ϵ_{1m} den Maximalwert darstellt, nehmen mit wachsendem Frequenzparameter ω zu. Weiter zeigt sich, daß die Wertepaare (ω_2, T_2) des Maximums von $\epsilon_1(T)$ verschieden sind von den entsprechenden Paaren (ω_3, T_3) für das Maximum der Frequenzabhängigkeit $\epsilon_2(\omega)$. Für $\omega_2 = \omega_3$ ist die Differenz $(1/T_2 - 1/T_3)$ negativ bei positivem ϵ'_s und umgekehrt, der Betrag der Differenz ist jedoch unabhängig vom Vorzeichen von ϵ'_s . Die theoretischen Aussagen wurden an Ammonium-Aluminium-Alaun und an Ammonium-Eisen-Alaun geprüft, die bei 55° K bzw. 85° K eine Phasenänderung aufweisen. Für erstere Verbindung wurden für 63 bis 102° K die gemessenen Werte von $\epsilon_s - \epsilon_{1m}$ und ϵ_{2m} in ausreichender Übereinstimmung mit den berechneten gefunden. In Diagrammen sind für beide Stoffe $\epsilon_1(T)$ und $\epsilon_2(T)$ für einzelne Frequenzen zwischen 50 Hz und 5 MHz dargestellt. Die Kurven zeigen den vorausgesagten Verlauf.

Jäkel.

-726 **V. A. Yurin and I. S. Zheludev.** *The effects of heat treatment on the electrical parameters of impure Rochelle salt.* Soviet Phys.-Cryst. **4**, 232-234, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Engl. Übers. aus: Kristallografija **4**, 253, 1959, Nr. 2.) In einer kurzen Studie wird über das elektrische Verhalten von Rochellesalz berichtet, dem geringe Kupferbeimengungen (CuCO_3) zugesetzt worden sind, und das verschiedenen Wärmebehandlungen unterzogen wurde.
Hahlbohm.

-727 **A. Pekara.** *Dielektrische Durchlässigkeit von flüssigen Dielektrika in starken elektrischen Feldern.* Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **24**, 19-24, 1960, Nr. 1. (Orig. russ.)

-728 **A. M. Kaschtanowa, N. N. Kurzewa und G. I. Skanawi.** *Untersuchung der Relaxationspolarisation und der Phasenzusammensetzung von Dielektrika des Systems $\text{SrTiO}_3\text{-Bi}_2\text{O}_3 \cdot n\text{TiO}_2$ ($n = 2,3$).* Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **24**, 114-123, 1960, Nr. 2. (Orig. russ.)

-729 **G. I. Skanawi.** *Über die Relaxationszeit und die Verteilungsfunktion von Quasidipolen in Ionen-Kristallen mit Defektstruktur.* Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **24**, 124-131, 1960, Nr. 2. (Orig. russ.)

-730 **J. W. Sinjakow und A. M. Solok.** *Relaxationspolarisation des Systems $\text{SrTiO}_3 \cdot n\text{Al}_2\text{O}_3$.* Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **24**, 132-136, 1960, Nr. 2. (Orig. russ.)

-731 **N. P. Bogorodizki, B. A. Kulik und I. D. Fridberg.** *Dielektrische Verluste von Ionen-Kristallen in Abhängigkeit von ihrer Struktur.* Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **24**, 137-144, 1960, Nr. 2. (Orig. russ.)
H. Weidemann.

4-732 K. A. Wodopjanow und G. I. Galibina. *Untersuchung der dielektrischen Verluste in festen Dielektrika bei Hochfrequenz.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **24**, 142—147, 1960, Nr. 2. (Orig. russ.)

4-733 W. W. Pantschenko. *Wärmeausdehnung, dielektrische Durchlässigkeit und Verluste von Alkalihalogenidkristallen.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **24**, 150—155, 1960, Nr. 2. (Orig. russ.)

4-734 W. N. Losowski. *Über Relaxationspolarisation und Verluste in Einkristallen von Alkalihalogenidsalzen.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **24**, 161—169, 1960, Nr. 2. (Orig. russ.)

4-735 I. Z. Ljast. *Über die Relaxationspolarisation von Kristallen mit Rutil- und Feldspatstruktur.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **24**, 170, 1960, Nr. 2. (Orig. russ.)

4-736 P. A. Suris und B. N. Finkelstein. *Zur Theorie der dielektrischen Durchlässigkeit eines anisotropen Mediums, das mit endlicher Geschwindigkeit polarisiert wurde.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **24**, 189—191, 1960, Nr. 2. (Orig. russ.)

4-737 J. W. Stauer und W. P. Isotow. *Über die dielektrischen und optischen Eigenschaften einiger Zinksulfide.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **24**, 224—228, 1960, Nr. 2. (Orig. russ.) H. Weidemann

4-738 Horst E. Müser. *Messung der dielektrischen Nicht-Linearität von Seignettesalz.* Z. angew. Phys. **12**, 300—306, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Münster, Univ., Inst. Angew. Phys.) Die Beziehung zwischen dielektrischer Verschiebung D und elektrischer Feldstärke E mit der H. MÜLLER zuerst das dielektrische Verhalten von Ferroelektrika beschrieben hat: $E = AD + BD^3$, wird an freien Seignette-Einkristallen zwischen -25 und $+30$ kV/cm und in einem möglichst weiten Bereich von D geprüft. Hierfür ist die Meßgenauigkeit dadurch erhöht, daß direkt die zeitlichen Ableitungen von E und D auf dem Oszillographen gemessen werden. Die Abweichungen von der MÜLLERschen Gleichung betragen beim größten verwendeten D von etwa $3 \cdot 10^{-3}$ C/cm² höchstens 10%. Danach können A und B aus direkten Messungen auf den Sättigungsästen der Hysteresekurven ermittelt werden. B ergibt sich mit einer Genauigkeit von etwa 10% unabhängig von der Temperatur zu $61 \cdot 10^{12}$ Vm⁵/C³, ein Wert, der im Vergleich zum normalen Dielektrikum nicht als ungewöhnlich hoch angesehen wird. A ist mit der Dielektrizitätskonstanten für kleine Wechselfelder eng verknüpft, die bei 5 kHz ebenfalls an denselben Proben gemessen ist. Die daraus gewonnenen A -Werte stimmen nur außerhalb des ferroelektrischen Bereiches mit denen aus der Hysteresekurve überein, während innerhalb Diskrepanzen auftreten. Sie werden ebenso wie die bezüglich der Koerzitivfeldstärke Einflüsse der Domänenstruktur zugeschrieben. Klages

4-739 A. Lurio and E. Stern. *Dielectric behavior of single crystals of tri-glycine sulfate (TGS) from 1 ke to 2500 Mc.* J. appl. Phys. **31**, 1125—1126, 1960, Nr. 6. (Juli.) (New York, N. Y., IBM Watson Res. Lab.) An ferroelektrischen TGS-Einkristallen wurden Frequenzen zwischen 1 kHz und 2000 MHz die DK und der $\tan \delta$ als Funktion der Temperatur aufgenommen. Dabei wurde der Temperaturbereich von 40 — 60°C mit einer Temperatursteigerungsgeschwindigkeit von 20 grd/h durchlaufen. Die Messungen führten zu Kurvenscharen mit sehr steilen Maxima bei etwa 48 bis 49°C , der Temperatur bei der der Übergang (zweiter Ordnung) vom ferro- zum paraelektrischen Verhalten stattfindet (CURIE-Punkt). Beese

4-740 N. N. Krainik und A. I. Agranovskaya. *Antiferroelectric and ferroelectric properties of certain solid solutions containing Pb_2MgWO_6 .* Soviet Phys.-Solid State **2**, 63—67, 1960, Nr. 1. (Juli.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **2**, 70, 1960, Nr. 1.) (Leningrad, Acad. Sci., Semicond. Inst.) An festen Lösungen aus antiferroelektrischem $\text{PbMg}_{1/2}\text{O}_3$ einerseits und ferroelektrischem PbTiO_3 oder $\text{PbMg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3}\text{O}_3$ andererseits wurden die Umwandlungstemperatur in Abhängigkeit vom Mischungsverhältnis untersucht. H. E. Müser

4-741 **E. V. Sinyakov** und **E. A. Stafiechuk**. *BaTiO₃-based solid solution of niobates and tantalates of transition metals*. Soviet Phys.-Solid State **2**, 66—71, 1960, Nr. 1. (Juli.) Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **2**, 73, 1960, Nr. 1.) (Dnepropetrovsk, Univ.) Untersuchungen an festen Lösungen von 0,5 bis 7 Mol-% AB₂O₆ und AB₂O₇ (A = Mn, Co, Ni; B = Nb, Ta) in BaTiO₃. Die Zusätze sind bis hinab zu -195°C nicht ferroelektrisch. Bei steigendem AB₂O₆-Zusatz sinkt der CURIE-Punkt zunächst stark ab und steigt dann wieder bis zum CURIE-Punkt von reinem BaTiO₃ an, wobei die DK-Spitze am CURIE-Punkt rasch abnimmt. Bei wenig mehr als 1 Mol-% verschwindet die Ferroelektrizität völlig. Bei AB₂O₇-Zusatz sinkt der CURIE-Punkt beständig ab. Die DK-Spitze durchläuft gelegentlich ein Maximum bei einigen Mol-%. H. E. Muser.

4-742 **N. S. Novosil'tsev**, **A. L. Khodakov**, **M. L. Shokholovich**, **E. G. Fesenko** und **P. P. Kramarov**. *Experience with growing monocrystals of ferroelectrics*. Soviet Phys.-Cryst. **4**, 95—100, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: Kristallografija **4**, 101, 1959, Nr. 1.) (Rostov-on-Don, State Univ.) Herstellungsverfahren sowie eine Anzahl verschiedener physikalischer Eigenschaften (z. B. Dielektrizitätskonstanten, Verlustwinkel, Dichten, CURIE-Punkte) von ferroelektrischen Einkristallen auf Titanbasis u. a. (Ba-Pb) TiO₃, (Sr-Pb) TiO₃, Pb(TiO₃) werden beschrieben. Hahlbohm.

4-743 **O. P. Kramarov**. *Production of ferroelectric monocrystals by zone recrystallization*. Soviet Phys.-Cryst. **4**, 101—104, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: Kristallografija **4**, 109, 1959, Nr. 1.) (Rostov-on-Don, State Univ., Phys.-Math. Res. Inst.) Verf. berichtet über seine Erfahrungen bei der Herstellung von Bariumtitanateinkristallen, die er durch eine Zonentemperung unterhalb des Schmelzpunktes gewinnt. Hahlbohm.

4-744 **R. Cooper** und **A. Fernandez**. *Directional electric breakdown of KCl*. Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 688—692, 1958, Nr. 4 (Nr. 460). (1. Apr.) (Univ. Manchester, Elect. Engng. Labs.) Elektrisches Gleichspannungsfeld in (110)-Richtung. Bei 33 getemperten Proben meist Durchschlag in Richtung (100), in wenigen Fällen in (110) mit Durchschlagfeldstärke > 1,1 MV/cm. Bei 25 ungetemperten Proben überwiegend Durchschläge der letzteren Art, daneben einige der ersteren. Hohe Durchschlagfeldstärken gekoppelt mit mechanischen Spannungen im Kristall. Durchschlagmechanismus scheint unabhängig von Kristallsymmetrie bei Feldstärken hinreichend über 1,6 MV/cm. G. Schumann.

4-745 **R. Rompe**. *Zum Durchschlag fester Dielektrika*. Abh. dtsh. Akad. Wiss., Berlin 1960, Nr. 1, S. 5—6. (S. B.) (Berlin, Akad. Wiss., Phys.-Tech. Inst.)

4-746 **F. Stöckmann**. *Zum Einfluß der Kontakte auf die Strom-Spannungs-Abhängigkeit von Photoströmen*. Abh. dtsh. Akad. Wiss., Berlin 1960, Nr. 1, S. 13—16. (S. B.) (Darmstadt, T. H., Phys. Inst.)

4-747 **W. J. Merz**. *Raumladungsbegrenzte Ströme in CdS und ZnS*. Abh. dtsh. Akad. Wiss., Berlin 1960, Nr. 1, S. 17—18. (S. B.) (Zürich, RCA-Lab.)

4-748 **U. Kümmel**. *Dielektrische Nachwirkungen an CdS-Einkristallen*. Abh. dtsh. Akad. Wiss., Berlin 1960, Nr. 1, S. 19—23. (S. B.) (Berlin, Akad. Wiss., Phys.-Tech. Inst.)

4-749 **J. Dziesiaty**. *Durchschlag von CdS-Einkristallen bei Impulsbeanspruchung*. Abh. dtsh. Akad. Wiss., Berlin 1960, Nr. 1, S. 24—26. (S. B.) (Berlin, Akad. Wiss., Phys.-Tech. Inst.)

4-750 **Jan Tauc** und **Antonin Abrahám**. *Der elektrische Durchschlag an p-n-Übergängen in Silizium*. Abh. dtsh. Akad. Wiss., Berlin 1960, Nr. 1, S. 27—31. (S. B.) (Prag, Akad. Wiss., Inst. tech. Phys.)

4-751 **K. Seeger**. *Heiße Elektronen in Germanium*. Abh. dtsh. Akad. Wiss., Berlin 1960, Nr. 1, S. 32—33. (S. B.) (Heidelberg, Univ., Phys. Inst.)

4-752 **W. Misselwitz**. *Zum Durchschlag dünner Schichten*. Abh. dtsh. Akad. Wiss., Berlin 1960, Nr. 1, S. 34—38. (S. B.) (Berlin) V. Weidemann.

4-753 **F. Obenaus.** *Der Luftüberschlag als Modell des Isolierstoffdurchschlages.* Abh. dtsch. Akad. Wiss., Berlin 1960, Nr. 1, S. 39-42. (S. B.) (Dresden, T. H., Inst. Hochspannungstech.)

4-754 **J. Schmidt.** *Quantitative Messungen an Entladungen in festen Isolierstoffen in inhomogenen Feld.* Abh. dtsch. Akad. Wiss., Berlin 1960, Nr. 1, S. 47-48. (S. B.) (Dresden, T. H., Inst. Hochspannungstech.) V. Weidemann.

4-755 **J. A. Afanasjewa, W. S. Winogradow und J. A. Konorowa.** *Abhängigkeit des Stromes in KBr-Einkristallen von der Temperatur und der Spannung unterhalb der Durchschlagsfeldstärke.* Izvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **24**, 66-74, 1960, Nr. 1. (Oruss.)

4-756 **A. A. Worobew und G. A. Worobew.** *Gesetzmäßigkeiten des Impulsdurchschlages fester Dielektrika.* Izvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **24**, 75-83, 1960, Nr. 1. (Oruss.) H. Weidemann.

4-757 **R. W. Keyes and M. Pollak.** *Effects of hydrostatic pressure on the piezoresistance of semiconductors: i-InSb, p-Ge, p-InSb and n-GaSb.* Phys. Rev. (2) **118**, 1001-1006, 1960, Nr. 4. (15. Mai.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Es wird der Piezowiderstandseffekt einiger Halbleiter unter gleichzeitigem alseitigem Druck bis 13000 atm untersucht. Das meßtechnische Problem, die auf die Probe wirkende Zug- oder Wechselkraft unter Druck zu messen, wird durch Vergleichsmessung gegen ein leitendes InSb gelöst, da die Leitfähigkeit wegen der geringen effektiven Masse m^* allein durch Elektronen getragen wird und wegen der einfachen sphärischen Leitungsbandstruktur der Piezoeffekt leicht aus dem Widerstands-Druck-Verlauf berechnet werden kann. Die Messung an p-Ge und p-InSb zeigt, daß in diesen Substanzen der Piezoeffekt praktisch druckunabhängig ist, was mit der gleichen Eigenschaft der Löcherbeweglichkeit im Einklang steht. Die Ergebnisse am GaSb bestätigen quantitative das Leitungsbandmodell von SAGAR (Ber. **39**, Nr. 10-468, 1960), in dem neben einem tiefsten Minimum bei $k = (000)$ ein um 0,07 eV höheres Minimum bei $k = (111)$ liegt. Unter alseitigem Druck gehen Elektronen vom (000)-Minimum in das (111)-Minimum über, und Vff. geben durch Extrapolation auf den Druck, bei dem alle Elektronen (111)-Band sind, effektive Masse und Beweglichkeit für das (111)-Band an.

Harbecke

4-758 **I. S. Rez, A. S. Sonin, E. E. Tsepelevich und A. A. Filimonov.** *Experimental investigations in the search for new piezoelectric substances.* Soviet Phys.-Cryst. **4**, 59-66, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: Kristallografija **4**, 65, 1959, Nr. 1.) Eine Liste von 355 anorganischen und organischen Verbindungen mit starkem und schwachem piezoelektrischem Effekt wird angegeben.

Hahlbohm

4-759 **A. A. Chumakov und V. A. Koptsik.** *Experience in the crystallization of piezoelectric substances.* Soviet Phys.-Cryst. **4**, 212-215, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Engl. Übers. aus: Kristallografija **4**, 235, 1959, Nr. 2.) Es wird über die Erfahrungen berichtet, die bei der Herstellung von piezoelektrischen Kristallen entweder durch Verdampfen des Lösungsmittels oder Temperaturerniedrigung der Lösung gewonnen wurden. In einer Tabelle sind für 49 Präparate Lösungsmittel, Kristallsymmetrie, Schmelztemperatur, Dichte und chemische Formel zusammengestellt. 21 Verbindungen wurden wegen ihres besonders großen mechanisch-elektrischen Kopplungsfaktors hervorgehoben.

Hahlbohm

4-760 **J. Fousek and B. Brezina.** *The movement of single 90° domain walls of BaTiO₃ in an alternating electric field.* Czech. J. Phys. (B) **10**, 511-528, 1960, Nr. 7. (Prag Acad. Sci., Inst. Phys.) 90°-Wände wurden in Bariumtitanat-Einkristallen stromschkopisch im elektrischen 50-Hz-Feld beobachtet. Eine Wand bleibt bei Feldstärke unterhalb 0,3 kV/cm bis 3,1 kV/cm (der genaue Wert hängt von der Vorgeschichte und der Lage der Wand ab) völlig in Ruhe. Bei stärkeren Feldern schwingt sie asymmetrisch bezüglich der Ausgangslage mit einer Amplitude, die im allgemeinen linear mit der Feldstärke ansteigt. Bei länger anliegenden starken Feldern überlagert sich der Wandschwingung eine gleichförmige Bewegung, so daß diejenige Domäne wächst, die

ontane Polarisation parallel zum Feld orientiert ist. Dabei kann eine Wand ganz aus dem Kristall hinauslaufen. Im Normalfall wird die Wand parallel verschoben; es kommt auch vor, daß sich Wände im Feld verbiegen. Durch benachbarte Wände wird die Wandbewegung beeinflußt. Die Ergebnisse werden phänomenologisch diskutiert. Wegen der dielektrischen Anisotropie ist die Feldstärke in Kristallen mit 90°-Wänden nicht homogen. Es wird eine Kraft auf die Wand berechnet, die bei gegebener Feldstärke noch stark von der Lage der Wand im Kristall und von der Struktur der 180°-Wände abhängt. Nimmt man — ähnlich wie im Ferromagnetismus — für die Energie der Wand eine etwa periodische Ortsabhängigkeit an, so wird das beschriebene umfangreiche Tatsachenmaterial verständlich.

H. E. Müser.

-761 E. F. Gross, Ia. Ia. Abolin'sh and A. A. Shultin. *Optical-acoustic effect in crystals*. Soviet Phys.-Tech. Phys. **3**, 2070-2072, 1958, Nr. 10. (Okt.) (Engl. Übers. aus: Tech. Phys. SSSR **28**, 2255, 1958, Nr. 10.) Es wird ein Kristall aus Kaliumchromalaun mit intermittierendem unzerlegtem Licht bestrahlt. Der Nachweis einer synchronen periodischen Ausdehnung des Kristalls gelingt mit elektrischen Mitteln. Piezoelektrische Kristalle, wie ROCHELLE-Salz, erlauben eine sehr wirkungsvolle Umwandlung ihrer periodischen Ausdehnung in elektrische Schwingungen. Solche Kristalle sollen verwendet werden, um die Wahrscheinlichkeit für strahlungslose Übergänge und die spektrale Abhängigkeit des optisch-akustischen Effektes zu bestimmen.

F. Fischer.

-762 B. M. Golovin, N. T. Kashukeev and V. M. Fridkin. *Role of the field in the production of the photoelectret heterocharge*. Soviet Phys.-Doklady **4**, 985-989, 1960, Nr. 5. (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: Doklady Akad. Nauk SSSR **128**, 63, 1959, Nr. 1.)

H. Ebert.

-763 A. N. Gubkin und W. S. Sorokin. *Der Piezoeffekt in Elektreten*. Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **24**, 246-252, 1960, Nr. 2. (Orig. russ.)

H. Weidemann.

-764 Makoto Kikuchi and Kenkichi Tachikawa. *Visible light emission and microplasma phenomena in silicon p-n junction. I*. J. phys. Soc. Japan **15**, 835-848, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Tokyo, Electrotech. Lab.; Res. Lab.) Es wird über Experimente zur Untersuchung der Lichtemission von in Sperrrichtung gepolten, diffundierten Si pn-Übergängen berichtet. Im Gegensatz zu den Beobachtungen von CHYNOWETH et al. (Ber. **39**, Nr. 2-542, 1960) erfolgt die Lichtemission nicht immer am Ort von Ätzgruben. An Korngrenzen wurde ebenfalls keine Lichtemission festgestellt. Dagegen wurden Leuchterscheinungen um den Spitzenkontakt an der diffundierten Schicht beobachtet, die bei Veränderung der Lage des Kontaktes zusammen mit dem Kontakt wanderten. Die Lichtemission wird durch Temperaturänderung nicht beeinflußt. Wird die Sperrspannung erhöht, treten Stromimpulse auf. Höhe, Breite und Folgefrequenz der Impulse sind spannungsunabhängig. Mit Hilfe eines Lichtstrahles, der die Oberfläche der Probe überstreicht, gelang es, den Ort des Mikroplasmas festzustellen. Es wurde beobachtet, daß dieser Ort und die lichtemittierende Stelle nicht übereinstimmen. Die Trägermultiplikation ist von der angelegten Spannung unabhängig. Dagegen ist innerhalb der Abchnitte der Sperrspannung, in denen Impulse auftreten, die Impulswahrscheinlichkeit eine monoton zunehmende Funktion der Spannung. Die Lichtausbeute nimmt mit steigender Spannung ebenfalls zu. Zur Ermittlung der beobachteten Erscheinungen wird der Einfluß von Störstellen, besonders von Sauerstoff und als physikalisches Modell eine pnpn-Folge, betrachtet.

Eigler.

-765 Makoto Kikuchi and Takashi Iizuka. *Observation of microplasma pulses and electroluminescence in gallium phosphide single crystal*. J. phys. Soc. Japan **15**, 935, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Tokyo, Elektrotech. Lab.) Es wurden GaP-Einkristalle mit einer Wolframspitze kontaktiert und in Sperrrichtung belastet. Dabei wurden, ebenfalls wie bei Si pn-Übergängen, am Durchbruch innerhalb bestimmter Spannungsbereiche Stromimpulse, die mit der Bildung von Mikroplasmen zusammenhängen, und Elektro-Lumineszenz beobachtet.

Eigler.

-766 B. J. Hopkins and F. A. Vick. *Charge localization on the surfaces of oxide-coated cathodes*. Brit. J. appl. Phys. **11**, 223-227, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Keele, Staffs., Univ. Phys. Dep.) An Bariumoxyd- und Calciumoxydkathoden wird nach der KELVINSchen

Methode die Kontaktpotentialdifferenz gegenüber Gold gemessen, nachdem in einig Torr Wasserstoff eine Entladung stattgefunden hat. Es treten dann Kontaktpotentialdifferenzen von über 20 Volt auf, deren Vorzeichen von der Polung der Kathode bei Gasentladung abhängt. Die hohen Spannungen klingen im Laufe von Stunden Tagen auf den üblichen Wert des Kontaktpotentials ab. Die hohen Potentiale hängen nicht mit der Austrittsarbeit zusammen, sondern werden durch Elektronen oder positive Ionen bewirkt, die sich je nach dem elektrischen Widerstand der Kathodenmaterialien so lange an der Oberfläche aufhalten. Der Abfall der hohen Kontaktpotentialdifferenz nach der Aktivierung wird durch Erwärmen der Kathode beschleunigt. Horowitz

4-767 **W. B. Pearson.** *Interpretation of relative thermoelectric phenomena at low temperatures with special consideration of the effects of cold-work on copper.* Phys. Rev. (2) **154**, 549—553, 1960, Nr. 2. (15. Juli.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Pure Physics.) Mit aus der Theorie der Transporterscheinungen von KOHLER (Ber. **29**, 399, 1950) gewonnenen Formeln für die Thermokraft eines homogenen Leiters mit Ladungsträgern mit einem Vorzeichen, die mehreren Streumechanismen unterliegen, werden die relativen Thermokräfte (gegen Kupfer) von Metallen, binären Legierungssystemen mit geringem Prozentgehalt eines Partners und von kaltverformtem Kupfer bei tiefen Temperaturen berechnet. Da die Theorie nur die Diffusionsthermokraft liefert, wird der phonon-drag Anteil außer Betracht gelassen und kann umgekehrt aus der Differenz zu den Meßwerten an kaltverformtem Kupfer bestimmt werden. Harbeck

4-768 **S. A. Sukhov, S. Ya. Kadlets and G. D. Pavlyuk.** *Investigation of electrolytic thermocouples.* Measurement Tech. 1959, S. 121—123, Nr. 2. (Febr.) (Engl. Übers. aus Izmeritel'naja Tekhnika 1959, S. 35.) Das elektrolytische Thermopaar besteht aus einem Draht, von dem eine gewisse Länge elektrolytisch mit einem anderen Metall beschichtet ist. Anfangs- und Endpunkt der Schicht dienen als Lötstellen. Die an den Enden des massiven Drahtes gemessene Thermospannung ist kleiner als die Thermospannung eines üblichen Thermoelements aus den beiden Metallen. Sie hängt von der Schichtdicke, dem Überzug und dem Verhältnis der Widerstände des Drahtes und der Schicht ab. Die Anwendung von elektrolytischen Thermopaaren kann vorteilhaft sein, wenn aus einem Metall kein Draht gezogen werden kann. Es kann in diesem Fall als Schicht für ein elektrolytisches Thermopaar verwendet werden. Ferner wird die Herstellung einer Thermosäule mit vielen hundert Lötstellen aus elektrolytischen Thermopaaren beschrieben. Blanke

4-769 **S. K. Danishevskii.** *Selection and calibration of tungsten and molybdenum wires for thermocouples.* Measurement Tech. 1959, S. 333—338, Nr. 5. (Mai.) (Engl. Übers. aus Izmeritel'naja Tekhnika 1959, S. 25.) Nach einer Prüfung des Wolfram- und Molybdändrahtes auf Homogenität werden aus den besten Rollen jedes Metalls Normale hergestellt, die genau kalibriert werden. Es zeigte sich, daß die Thermokraft-Temperaturkurven der aus dem übrigen Material hergestellten Thermoelemente im Bereich von 1200 bis 1700°C parallel zur Normalkurve verschoben sind. Daher wird jeweils aus dem zu untersuchenden Material und dem Standardmaterial ein Thermoelement hergestellt und die Thermospannung bei 1500°C gemessen. An Hand der gemessenen Abweichungen von der Standardkalibrierung bei 1500°C können für jedes Thermoelement Wolfram- und Molybdändrähte so ausgewählt werden, daß man Thermoelemente mit der Standardkalibrierung erhält. Blanke

4-770 **St. Grosu.** *Quelques effets des fluctuations de la barrière de potential à la surface des conducteurs.* Stud. Cerc. Fiz., Bukarest **11**, 55—60, 1960, Nr. 1. (Orig. rum. m. 1. Zfg.) Vgl. gibt eine halb-quantitative Analyse des Einflusses der Elektronenfluktuationen in der Nähe von Metalloberflächen auf die thermoelektrische Elektronenemission, indem er annimmt, daß diese Schwankungen durch Schwankungen der Potentialschwelle beschrieben werden können. Ohne äußeres Feld werden diese Schwankungen ebenso wie ihr Mittelwert verändert. Wenn ein Feld angelegt wird, werden die Effekte noch deutlicher. Schniedermann

4-771 **George Comsa.** *Über die Temperaturabhängigkeit der Austrittsarbeit an Nickel.* Rev. Phys., Bucarest **4**, 337—344, 1959, Nr. 3. Für Nickel wurde der Temperaturkoeffizient der Austrittsarbeit im Bereich von 720 bis 1025°K zu $(-2,65 \pm 0,03) 10^{-5}$ eV/°K bestimmt.

bestimmt. Um Fehlermöglichkeiten durch Verunreinigungen der Oberfläche, auf die die abweichenden Ergebnisse früherer Arbeiten zurückgeführt werden, auszuschließen, wurde vor der Messung 4000 h ausgeheizt und ein Vakuum von etwa 10^{-9} Torr aufrechterhalten.
Poltz.

-772 V. N. Lepeshinskaya and V. N. Belogurov. *Change in the work function of molybdenum on deposition of thin sodium and cesium films.* Soviet. Phys.-Solid State **1**, 1656 bis 1661, 1960, Nr. 12. (Juni.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **1**, 1806, 1959, Nr. 12.) Leningrad, M. I. Kalinin Polytech. Inst.) V. Weidemann.

-773 A. Bohun. *The effect of annealing on thermostimulated processes of coloured sodium chloride crystals.* Czech. J. Phys. (B) **10**, 360—365, 1960, Nr. 5. (Prague, Acad. Sci., Inst. Tech. Phys.) Es wird gezeigt, daß nach dem Tempern von NaCl-Proben nicht nur die Thermolumineszenz im Hochtemperatur-Maximum ansteigt, sondern gleichzeitig die Thermoemission von Elektronen abnimmt. Der Effekt kommt wahrscheinlich durch eine Verdampfung von Na-Atomen aus der Oberflächenschicht zustande, die zu einer Erhöhung der Na-Leerstellen führt. Diese Leerstellen verhindern den Austritt von Elektronen aus dem Kristall und erhöhen die Wahrscheinlichkeit einer Wechselwirkung zwischen Elektronen und Fehlern im Innern des Kristalls, z. B. die Rekombination mit F-Zentren.
Golling.

-774 Shoichi Hirota and Tetsuji Imai. *Electron microscope study of the decomposition process of oxide coated cathodes.* J. phys. Soc. Japan **15**, 137—144, 1960, Nr. 1. (Jan.) Tokyo, Nippon Telegr. Teleph. Public Corp., Elect. Commun. Lab.) Das Verhalten von Oxydkathoden beim Zersetzungsprozeß und bei verlängertem Erhitzen wird mit dem Elektronenmikroskop untersucht. Wegen der geringen Haltbarkeit der Oxydkathode mit ihrer porösen Oberfläche an der Atmosphäre wird ein spezielles Abdruckverfahren durch Aufdampfen von SiO₂, Abdrücken in einem Kunststoff-Film, schrägem Aufdampfen von Germanium, welches noch mit einem Kohlefilm verstärkt wird, angewendet. Aus diesen Versuchen geht hervor, daß das Wachsen der Oxydkristalle erst von einer gewissen Zersetzungstemperatur ab merklich wird. Diese kritische Temperatur liegt beim Tripel-Carbonat bei rund 1100°C, während sie beim einfachen Carbonat wesentlich tiefer liegt.
Veith.

-775 J. A. Konorowa. *Ströme in Alkalihalogenid-Kristallen, die bei Elektronenemission aus einer Kathode in starken elektrischen Feldern entstanden sind.* Isvest. Akad. Nauk SSR, Ser. fis. **24**, 58—65, 1960, Nr. 1. (Orig. russ.) H. Weidemann.

-776 A. J. Dekker. *Secondary electron emission.* Solid State Phys. **6**, 251—311, 1958. Minneapolis, Univ. Minnesota, Dep. Elect. Engng.) Zusammenfassende Darstellung mit folgenden Kapiteln: Einführung, experimentelle Daten über die Gesamtausbeute; halbempirische Theorie der Sekundär-Emission; Rückstreuung, Reflexion und charakteristische Energieverluste der Primärelektronen; Theorie der Sekundäremission in Metallen; verschiedene Eigenschaften der Sekundäremission. 158 Literaturzitate.
W. Kolb.

-777 Gerhard K. Grau. *Die Energiebilanz im parametrischen Elektronenstrahlverstärker.* Arch. elekt. Übertr. **14**, 247—255, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Wien, T. H., Inst. Hochfrequenztech.) Bei ebener eindimensionaler Energieströmung wird für die Energie- und Feldgrößen ein FOURIER-Ansatz in der Pump- und Signalfrequenz benutzt. Auch bei vollständiger Berücksichtigung der Nichtlinearitäten ist eine getrennte Behandlung der Gleich- und mittleren Wechselenergie möglich. In Analogie zu den MANLEY-ROWE-Beziehungen läßt sich der Wechselenergieerhaltungssatz in so viel Gleichungen zerlegen, wie Erregungsfrequenzen benutzt werden.
H. Völz.

-778 David Middleton. *On new classes of matched filters and generalizations of the matched filter concept.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **IT-6**, 349—360, 1960, Nr. 3. (Juni.) (Waltham, Mass., Sylvania Electron. Syst., Res. Lab.) Die Struktur „angepaßter Filter“ (matched filters) hängt von dem Charakter der Signale, den statistischen Eigenschaften des begleitenden Geräusches und dem Kriterium für den Optimalbegriff ab.

Während die beiden ersten Merkmale meist a priori bekannt sind, läßt sich der Optimalbegriff in verschiedener Form fassen. Bei den bisherigen Optimalfiltern wurde ein maximales Nutz/Störverhältnis am Filterausgang angestrebt. Vf. definiert nun neue und allgemeinere Klassen von „BAYES-Filtern“, die auf dem Entscheidungsprinzip beruhen (Signal — kein Signal), und die die Entscheidung im Mittel mit geringsten Kosten herbeiführen. Es wird gezeigt, daß in einigen wichtigen Fällen bei inkohärentem Empfang ein Optimalfilter im alten Sinne auch solche im neuen Sinne sind. Die Filter sind im allgemeinen zeitabhängig und nicht eindeutig, sie besitzen ein gewisses Maß an Entscheidungsfreiheit. Es werden sowohl diskrete wie auch kontinuierliche Filter betrachtet.

Kallenbach

4-779 Thomas Kailath. *Correlation detection of signals perturbed by a random channel.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **IT-6**, 361—366, 1960, Nr. 3. (Juni.) (Cambridge, Mass., M. I. T., Dep. Elect. Engng, Res. Lab. Electron.) Vf. behandelt theoretisch das folgende Problem: Es werde ein Signal $x^k(t)$ aus einer endlichen Menge $x(t)$ dem Empfänger bekannten Signale endlicher Dauer über einen linearen, aber zeitlich veränderlichen und mit begrenzter Speicherfähigkeit ausgestatteten Kanal übertragen. Das empfangene Signal $z^k(t)$ werde weiterhin durch GAUSSsches Rauschen $n(t)$ gestört, so daß die Empfangsfunktion $y^k(t) = z^k(t) + n(t)$ lautet. Es wird das Optimalfilter im Sinne von WOODWARD gesucht, das die a posteriori-Wahrscheinlichkeiten dafür ermittelt, ob $y^k(t)$ ein bestimmtes Element aus der Menge $x(t)$ darstellt. Die Aufgabe schließt insbesondere die Signalübertragung bei Fading-Störungen (Mehrwegübertragung mit Verzögerung) ein. Das Problem wird mit Hilfe elementarer Matrizenrechnung gelöst.

Kallenbach

4-780 F. W. Brown. *Radio propagation research at the National Bureau of Standards.* Amer. J. Phys. **26**, 628—634, 1958, Nr. 8. (Dez.) (Boulder, Co., Nat. Bur. Stand.)

Schön

4-781 George W. Haydon. *Optimum frequencies for outer space communication.* J. Nat. Bur. Stand. **64D**, 105—109, 1960, Nr. 2. (März/Apr.) (Washington, D. C., U. S. Army Radio Frequency Engng Office.)

4-782 E. F. Florman and R. W. Plush. *Measured statistical characteristics and narrow band teletype message errors on a single-sideband 600-mile-long ultrahigh-frequency tropospheric radio link.* J. Res. nat. Bur. Stand. **64D**, 125—133, 1960, Nr. 2. (März/Apr.) (Boulder, Col., Nat. Bur. Stand., Centr. Radio Propag. Lab.)

Behnisch

4-783 S. R. Seshadri. *High-frequency diffraction of plane waves by an infinite slit. I.* Proc. nat. Inst. Sci. India (A) **25**, 301—321/322—336, 1959, Nr. 6. (26. Nov.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Gordon McKay Lab.) Die Beugung einer elektromagnetischen Welle an einem unendlich langen Spalt der Breite $2a$ wird theoretisch behandelt. Der Spalt wird aus zwei Halbebenen unendlich guter Leitfähigkeit und verschwindender Dicke gebildet. Die Formulierung des Problems führt auf eine Integralgleichung. Im Spezialfall, bei dem die Richtung der einfallenden elektromagnetischen Welle einer Ebene senkrecht zur Spaltebene liegt und die Ränder des Schlitzes parallel zum magnetischen Vektor der einfallenden Welle liegen, erfolgt die explizite Lösung des Durchlaß-Wirkungsquerschnitts (Durchgelassene Energie pro Einheitslänge des Schlitzes: Einfallende Energie pro Einheitsfläche) durch Reihenentwicklung bis zur Ordnung $(ka)^{-4}$. Im zweiten Teil der Arbeit wird der andere Spezialfall behandelt, bei dem die Ränder des Schlitzes dem elektrischen Vektor der einfallenden Welle parallel sind. Die Reihenentwicklung erfolgt hier bis zur Ordnung $(ka)^{-5/2}$. Das Lösungsverfahren für das verallgemeinerte Problem wird besprochen. Graphische Darstellungen der errechneten Ergebnisse sind beigelegt.

H. Bayer

4-784 V. S. Buldyrev. *The investigation of exact solutions of nonstationary diffraction problems in the neighborhood of wave fronts.* Soviet Phys.-Doklady **4**, 1218—1221, 1959, Nr. 6. (Mai/Juni.) (Engl. Übers. aus: Doklady Akad. Nauk SSSR **129**, 291, 1959, Nr. 6.)

4-785 G. A. Grinberg. *Diffraction of electromagnetic waves by strip of finite width.* Soviet Phys.-Doklady **4**, 1222—1226, 1960, Nr. 6. (Mai/Juni.) (Engl. Übers. aus: Doklady Akad. Nauk SSSR **129**, 295, 1959, Nr. 2.)

V. Weidemann

- 786 **James R. Wait.** *Propagation of electromagnetic pulses in a homogeneous conducting earth.* Appl. sci. Res., Hague (B) 8, 213—253, 1960, Nr. 3. (Danbury, Conn., Newmont Exploration Ltd.)
- 787 **V. P. Shestopalov, K. P. Jatsuk and N. D. Bugay.** *The registration of the periodic properties of the spiral in measuring the permittivity with the spiral waveguide method.* Zh. tech. Fis. 30, 460—463, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Orig. russ.) V. Weidemann.
- 788 **Bengt Enander.** *On microwave propagation in a plasma-filled coaxial line.* Ericsson Tech. 16, 59—75, 1960, Nr. 1. (Stockholm, Royal Inst. Technol., Electron. Dep.) Die Ausbreitung von Mikrowellen (1 bis 3 GHz) in einer Koaxialleitung, in der eine Gasentladung brennt, wurde experimentell untersucht. Die Gasentladung (Ar, 10^{-3} bis 10^{-1} Torr) verläuft radial zwischen Außenleiter (5 cm Φ) und Innenleiter (2,2 cm Φ), wobei der Außenleiter als Kathode fungiert; der Entladungsstrom beträgt maximal 2 A. Auf diese Gasentladung wirkt außerdem ein axiales Magnetfeld (bis 800 GAUSS), das durch eine 40 cm lange Spule erzeugt wird. — Bei Variation der Versuchsbedingungen kann man eine maximale Dämpfung von 40 dB erreichen. Sie kommt dadurch zustande, daß die Mikrowellenenergie von der Gasentladung absorbiert wird. Bittner.
- 789 **A. N. Akhiezer.** *About connection of two waveguides by means of the opening in the large wall.* Sh. tech. Fis. 30, 851—854, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Orig. russ.) Die Anwendung der quasistationären Theorie BETHES (Phys. Rev. 66, 163, 1944) zur Berechnung der Kopplung zweier Hohlleiter durch ein Loch in der gemeinsamen Breitseite ergibt bei endlicher Wandstärke Resultate, die vom Experiment nicht bestätigt werden. Vf. erhält bei Messungen an Richtkopplern mit 9370 MHz bis zu 15 dB Abweichungen von der Theorie. Mit zwei empirischen Faktoren korrigiert, stimmt die Formel bis auf 2,2 dB Abweichung mit den Messungen überein. Die korrigierte Formel wurde noch durch Messungen bei 12800 und 37500 MHz bestätigt. Schnupp.
- 790 **Susumu Okazaki and Hiroshi Oki.** *Measurement of lifetime in Ge from noise.* Phys. Rev. (2) 118, 1023—1024, 1960, Nr. 4. (15. Mai.) (Iakayama, Jap., Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Aus dem zusätzlichen Stromrauschen bei 1,6 MHz, das durch Belichtung eines Teilstücks der Probe verursacht wird, wird unter der Annahme, daß die Rauschleistung der Zahl der zusätzlich erzeugten und rekombinierenden Minoritätsträger direkt proportional ist, die Lebensdauer der Minoritätsträger bestimmt. Harbeke.
- 791 **A. U. MacRae and H. Levinstein.** *Surface-dependent 1/f noise in germanium.* Phys. Rev. (2) 119, 62—69, 1960, Nr. 1. (1. Juli.) (Syracuse, N. Y., Univ., Phys. Dep.) Obgleich eine befriedigende Erklärung für das 1/f-Rauschen in Halbleitern noch aussteht, geht aus mehreren Arbeiten ein Zusammenhang mit den Oberflächeneigenschaften hervor. Vf. versuchen durch gleichzeitige Messung des Stromrauschens und des Feld-Effekts exakte Beziehungen zwischen den Oberflächenparametern und dem 1/f-Anteil festzustellen. Das 1/f-Rauschen hängt in der Weise von der umgebenden Atmosphäre ab, daß es mit abnehmender Relaxationszeit der Oberflächenzustände zunimmt. Es nimmt weiter sehr stark zu, wenn durch das Querfeld die Oberflächenschicht im Leitungstyp gegenüber dem Volumen konvertiert wird, wodurch auch seine Temperaturabhängigkeit erhöht wird. Es wird kein zusätzlicher 1/f-Anteil festgestellt, der auf Ladungstransport zwischen dem Volumen und den „langsamen“ Oberflächenzuständen schließen läßt. Harbeke.
- 792 **W. E. Vivian.** *Transport of noise at microwave frequencies through a space-charge-limited diode.* J. appl. Phys. 31, 957—962, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Dep. Elect. Engng, Radiat. Lab.) Mathematische Analyse der Unterdrückung des Schrot-Effektrauschens durch das Raumladungsgebiet. Abnahme des Effekts mit steigender Frequenz. Lauckner.
- 793 **J. E. Meggitt.** *Error correcting codes for correcting bursts of errors.* IMB-J. Res. Dev. 4, 329—334, 1960, Nr. 3. (Juli.) Bei datenverarbeitenden Prozessen tritt häufig der Fall ein, daß Fehler durch Rauschen nicht in statistischer Verteilung, sondern gehäuft

(in „bursts“) auftreten. Die fehlerkorrigierenden Codes müssen dieser Erscheinung Rechnung tragen. Vfl. gibt ein Transformationsverfahren für Codes von ABRAMSON und MELAS u. a. an, nach welchem sie für diesen Zweck geeignet sind.

Kallenbach

4-794 C. T. J. Alkemade. *On the problem of brownian motion of non-linear systems*. Physica **24**, 1029—1034, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Utrecht, Rijks-Univ., Fys. Lab.) Für einen nicht linearen RC-Kreis, der aus einer idealisierten Diodenröhre im thermischen Gleichgewicht und einem Kondensator besteht, wird in erster Näherung eine kinetische Ableitung der spektralen Rauschintensität S für relativ hohe Frequenzen angegeben. Drückt man die Rauschintensität S in Termen der Durchschnittsleitfähigkeit der Diodenröhre aus, findet man die gebräuchliche NYQUIST-Formel versehen mit einem Korrekturfaktor, der dem nichtlinearen Effekt zu verdanken ist. Der Widerspruch zwischen den von MACDONALD (Ber. **37**, 1358, 1958) und von VAN KAMPEN (Ber. **38**, 210, 1958) erhaltenen Ergebnissen auf der Grundlage einer sehr allgemeinen Hypothese, bei welcher der Mechanismus des das Rauschen erzeugenden Elementes kinetisch nicht im einzelnen bezeichnet ist, wird diskutiert.

Golde

4-795 P. R. McIsaac and I. Itzkan. *A new class of switching devices and logic elements*. Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **48**, 1264—1271, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Great Neck, N. Y., Sperry Gyroscope Co.) Vfl. beschreiben Elemente, die es ermöglichen, durch Mikrowellensignale andere Mikrowellensignale zu steuern, und die in hochfrequenten Klystron- oder Wanderfeldröhren-Technik aufgebaut sind. Schaltzeiten unter 1 ns lassen sich erreichen. Vfl. diskutieren die notwendige Bandbreite (> 5 GHz für 1 GHz Taktfrequenz), Fehlerquellen und Nachteile (Verzögerung des Ausgangssignals, Größe und hoher Preis) dieser Elemente. Ein Versuchsmodell ließ sich in 10 ns schalten. — Außer als logische Elemente können diese Bauteile auch für ns-Impulsgeneratoren, Frequenz-Konverter und schnelle Koinzidenz- und Antikoinzidenz-Detektoren eingesetzt werden.

Schnupp

4-796 A. A. Aref'ev. *Three-channel amplifier equipment for thermocouples*. Measurement Tech. 1959, S. 120—121, Nr. 2. (Febr.) (Engl. Übers. aus: Ismeritel'naja Tekhnika, 1959, S. 34.) An Hand eines Schaltplanes wird ein Verstärker zur Verstärkung von Thermospaunungen beschrieben. Meßbereiche: 0 bis 6 mV, 0 bis 12 mV und 0 bis 18 mV. Bei einem Außenwiderstand von $3,5 \Omega$ beträgt der maximale Ausgangsstrom 70 mA. Die Abweichungen des Ausgangsstroms von der Linearität sind kleiner als $\pm 0,5$ mA.

Blanke

4-797 Hans Georg Wahsweiler. *Entwicklung optimaler Breitband-Rundstrahlantennen*. Z. angew. Phys. **12**, 450—461, 1960, Nr. 10. (Okt.) (Marburg/Lahn, Univ.-Inst. angew. Phys.) Die Arbeit befaßt sich mit der Aufgabe, eine Rundstrahlantenne von solcher Form zu finden, daß ihr Eingangswiderstand über mehrere Oktaven an den reellen Wellenwiderstand der Speiseleitung optimal angepaßt ist, während sein Strahlungsdiagramm mit der Frequenz möglichst wenig ändert und ihre Länge im Verhältnis zur größten Betriebswellenlänge möglichst gering ist. Die strenge Behandlung des Randwertproblems wird durch eine Störungsrechnung ersetzt und es wird eine Näherungsformel abgeleitet, die die Änderung des Reflexionsfaktors am Antennenanfang infolge einer Formänderung des Antennenumrisses darstellt. Von dieser Formel ausgehend wird ein Verfahren zur Ermittlung von Rundstrahlern mit vorgeschriebenem Wellenwiderstand und optimalem Frequenzgang entwickelt. Anschließend wird eine Schar Rundstrahlerprofile mit günstigsten Widerstandseigenschaften vorgeführt und besprochen. Das Richtdiagramm einer jeden dieser Antennen stimmt in erster Näherung mit dem einer Kegelantenne von etwas kleinerem Öffnungswinkel überein.

Kautter

4-798 Ronold King and Charles W. Harrison. *Half-wave cylindrical antenna in dissipative medium: Current and impedance*. J. Res. nat. Bur. Stand. **64D**, 365—371, 1960, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Albuquerque, N. M., Sandia Corp.) Vfl. untersuchen die charakteristischen Größen einer $\lambda/2$ -Antenne, die in einem Dielektrikum eingebettet ist. Integralgleichung für die Stromverteilung auf der Antenne wird nach einem besonderen Verfahren gelöst. Die Amplitude des Stromes wird mit wachsender Leitfähigkeit

die Antenne umgebenden Mediums kleiner. Wesentlich ist die relativ starke Änderung des Eingangswiderstandes der Antenne bei Änderung der Leitfähigkeit. Die berechnete Impedanzverschiebung gestattet es, Antennen als Sonden etwa bei Plasmauntersuchungen einzusetzen. Blume.

7-799 **A. C. Wilson.** *Impedance of a corner-reflector antenna as a function of the diameter and length of the driven element.* J. Res. nat. Bur. Stand. **64D**, 135-137, 1960, Nr. 2. (März/Apr.) (Boulder, Col., Nat. Bur. Stand., Centr. Radio Propag. Lab.)

Behnisch.

4-800 **Isao Takahashi, Tsuneo Hashi, Masaru Yamano, Motokazu Yamamoto, Shigeyoshi Suzuki and Tsutomu Makita.** *Maser oscillation on 6-6 line of $N^{15}H_3$.* J. phys. Soc. Japan **15**, 531-532, 1960, Nr. 3. (März.) (Kyoto, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.; Dep. Chem.) Vff. untersuchen die Maser-Oszillation der $N^{15}H_3$ 6-6 Linie in Abhängigkeit vom Druck in der Quelle und von der Fokussierungsspannung und vergleichen sie mit dem Verhalten der $N^{14}H_3$ 3-3 Linie. Sie verwendeten $N^{15}H_3$, hergestellt aus mit 98% N^{15} angereichertem Ammoniumsulfat, und natürliches Ammoniak. Das Intensitätsverhältnis der beiden Linien weicht sehr stark vom theoretischen Wert 1 ab, hervorgerufen durch die gegenseitige Beeinflussung von $N^{14}H_3$ und $N^{15}H_3$. Tittel.

4-801 **J. W. Coltman and A. E. Anderson.** *Noise limitations to resolving power in electronic imaging.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **48**, 858-865, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Labs.) Die theoretische und experimentelle Untersuchung der Auflösungsgrenze der Fernsehübertragung zeigt, daß die eben noch erkennbare Linienzahl eines Balkenrasters mit sinusförmigen Übergängen bei gegebener Bandbreite dem Verhältnis Signalstrom zu Rauschstrom proportional ist. Bei gegebener Rauschleistung pro Bandbreite ist sie unabhängig von der oberen Grenzfrequenz des Rauschspektrums. Der Einfluß eines vom Signal unabhängigen bzw. abhängigen Rauschens, des Kontrastes und einer speichernden Bildwiedergabe werden untersucht. Gundert.

4-802 **Robert H. Dimond.** *Interplanetary telemetering.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **48**, 679-685, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Orlando, Fla., Radiation, Inc., Res. Div.)

V. Weidemann.

4-803 **J. A. Swanson.** *Physical versus logical coupling in memory systems.* IBM-J. Res. Dev. **4**, 305-310, 1960, Nr. 3. (Juli.) Vff. betrachtet bistabile Speicherelemente aus Ferriten, Ferroelektriken und ähnlichen Materialien, die jeweils ein bit zu speichern gestatten. Die Speicherkapazität bei einer vorgegebenen Menge des Speichermaterials läßt sich dadurch vergrößern, daß die Speicherelemente möglichst klein gemacht werden. Es besteht dabei jedoch eine Grenze, weil bei zu kleinen Elementen die Speicherung infolge des quantenmechanischen Tunnelleffektes und durch die Wärmebewegung unzuverlässig wird. Diese Unsicherheit kann durch physische Kopplung mehrerer Elemente oder durch Einführung von Redundanz („logische Kopplung“, fehlerkorrigierende Codes) bis zu einem gewissen Grade ausgeglichen werden. Unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte wird die optimale Größe für ein Speicherelement berechnet. Ist die Wärmewirkung die größte Fehlerquelle, so liegt die optimale Größe bei weniger als 100 Elementarspeichern (Elektronenspins, Dipolen u.s.w.). Bei der Untersuchung wurden die in der Praxis auftretenden Komplikationen bei der Kodierung sowie der Ein- und Ausgabe der Information nicht berücksichtigt. Kallenbach.

4-804 **S. Garbe, A. Klopfer and W. Schmidt.** *Some reactions of water in electron tubes.* Vacuum, Lond. **10**, 81-85, 1960, Nr. 1/2. (Febr./Apr.) (Aachen, Philips Ind. GmbH., Zentrallab.) Aus den Untersuchungen der Vff. ergibt sich, daß beim Abpumpen von Elektronenröhren hauptsächlich Wasser von den Oberflächen und aus den verschiedenen Materialien desorbiert, insbesondere von Glas und Glimmer. Bei kurzer Entgasungszeit überwiegt die Wasserdampfbildung von der Glasoberfläche, wodurch die Oberflächenbedeckung mit Wasser abnimmt. In abgeschlossenen Systemen wird Wasserdampf an den Oberflächen adsorbiert oder reagiert mit verschiedenen Materialien, z. B. mit der heißen Kathode, wodurch sich H_2 , CO_2 , CO und CH_4 bildet, oder mit dem Barium-Getter, was H_2 und CH_4 ergibt. Nach Erwärmung des Getters einer Fernsehbildröhre

und Einlaß von $8 \cdot 10^{-3}$ Torr Wasserdampf, enthält die Röhre viel mehr H_2 , CH_4 und CO_2 als nach einer Benutzung von 180 Std. Dauer. Der H_2O -Druck jedoch nimmt von 10^{-5} Torr auf $4 \cdot 10^{-9}$ Torr ab. Allgemein ist zu schließen, daß mit zunehmender Wasserdampfbildung höhere Restdrucke von H_2 , CH_4 und CO_2 während der Lebensdauer der Röhren entstehen. Vieth.

4-805 Kazuji Hashimoto, Hideo Iwayanagi and Hiroshi Fukushima. *Measurement of gas evolution and absorption from materials used in vacuum tubes.* Vacuum, Lond. **192—99, 1960**, Nr. 1/2. (Febr./Apr.) Vff. geben eine Übersicht über die üblichen Methoden zur Messung der Gasbildung in Vakuumröhren (Sammeln des entstehenden Gases, Gasströmung in Kapillaren und Messung der Druckdifferenz, Strömungsmesser nach UEDA) und diskutieren die Empfindlichkeit für verschiedene Gase und die experimentellen Schwierigkeiten. Als Beispiel werden die Entgasungseigenschaften einiger Metallplatten angegeben, gemessen mit einer registrierenden Anordnung der Vff. Die Gasabsorption und die Gasentwicklung von Titan wird experimentell und theoretisch untersucht. In einer Titanplatte wächst die Absorptionsgeschwindigkeit beobachtbar für Sauerstoff bei $500^\circ C$, für andere Gase bei 600 bis $700^\circ C$. Bei niedrigen Drucken ist die Absorptionsgeschwindigkeit konstant und hängt von den Oberflächeneigenschaften der Metalle, nicht aber von der Diffusion ab. Für polymolekulare Gase ist der Mechanismus der Dissoziation zu betrachten. Vieth.

4-806 G. H. Metson and Edith Macartney. *The conductivity of oxide cathodes.* V. Solid semiconduction. Proc. Instn elect. Engrs (C) **107**, 91—97, 1960, Nr. 11. (März).

4-807 A. Lallemand, M. Duchesne and G. Wlérick. *La photographie électronique.* Advanc. Electron. **12**, 5—16, 1960. (S. B.) (Paris, Obs.) V. Weidemann.

4-808 M. R. Barber and K. F. Sander. *The calculation of electrostatic electron-gun performance.* J. Electronics (1) **7**, 465—481, 1959, Nr. 6. (Dez.) (Auckland, N. Zeal., Nat. Res. Labs.; Cambridge, Univ. Engng Lab.) Diese Bestimmungsmethode, die mit Hilfe des Elektrolyttank-Simulators arbeitet, besteht aus sechs Schritten: 1. Bestimmung einiger (hier von sechs) Elektronenbahnen und Flugzeiten ohne Raumladung. 2. Änderung der Flugzeiten, um die Konvergenz zu beschleunigen. 3. Punktweise Berechnung des Feldes über der Kathode, das durch den Einheitsstrom zwischen zwei Bahnen hervorgerufen wird. 4. Algebraische Berechnung der Stromdichte aus dem Ausgleich zwischen dem Feld des Kathodenpotentials und der Raumladung. 5. Bestimmung der Flugbahnen unter Berücksichtigung der Raumladung. 6. Iteration. Das Versucharrangement wird genau beschrieben und anschließend über die Untersuchung von verschiedenen Elektronenkanonen berichtet, wobei sich herausstellt, daß diese im allgemeinen nichtlaminare Elektronenstrahlen liefern. Steinacker.

4-809 B. Meltzer. *Triode Pierce guns.* J. Electronics (1) **7**, 491—496, 1959, Nr. 6. (Edinburgh, Univ.) PIERCE-Elektronenkanonen wurden bisher hauptsächlich als Trioden gebaut und waren dieserart wenig für den Modulationsbetrieb geeignet. Jede Diode kann jedoch durch PIERCE-Trioden ersetzt werden, in denen Elektroden entlang irgendwelcher Äquipotentialflächen eingebaut werden, von deren Anordnung abhängt, ob die Triode mit positiver oder negativer Vorspannung arbeitet. Einige theoretische Betrachtungen geben Aufschluß über den Verstärkungsfaktor und den Durchgriff von PIERCE-Trioden, was zu einer Anwendung der PIERCE-Methode auf die Auslegung von Trioden mit negativer Gittervorspannung führt, wie sie in Kathodenstrahl- oder Aufnahmegeräten verwendet werden. Steinacker.

4-810 R. Hübner. *Automatik- und Zählaltungen mit Kalkathodenröhren.* Feinwerktechnik **64**, 349—351, 1960, Nr. 10. (Okt.) (Baden/Schweiz.) Anwendungen der Kalkathodenröhren, darunter eine Zählröhre mit einer Schaltfrequenz von $10^6/s$. H. Ebert.

4-811 H. Hubert et J. P. Freytag. *Méthode de recouvrement de cathodes à oxydes par centrifugation.* Vide, Paris **15**, 234—250, 1960, Nr. 87. (Mai/Juni.) (Orsay, Co. G. TSF.) Es hat sich gezeigt, daß gute Überzüge auf Oxydkathoden mittels Zentrifugieren

hergestellt werden können. Dabei werden allerdings auch nicht emittierende Teile benutzt. Das Verfahren aber ist einfach, für mehrere Stücke zugleich möglich und liefert produzierbar dicke Überzüge auf den verschiedenen Kathoden. (a. Zfg.)

H. Ebert.

X. Aufbau der Materie

-812 **Kurt Hunger.** *Quantitative Analyse des Infrarot-Spektrums des AO-Sternes Alpha Lyrae.* Z. Astrophys. **49**, 129—150, 1960, Nr. 2. (26. Jan.) (Hannover, T. H., Inst. theor. Phys.) Die Äquivalentbreiten von 16 Linien der Elemente N, O, Mg, Si und Ca im Infraroten und die Profile von $H\alpha$, P 12 und P 13 werden berechnet unter Verwendung des 1955 vom Vf. vorgeschlagenen Atmosphärenmodells M IV. Für die Metalllinien erweist sich die Dämpfung als sehr wesentlich. Diese wird berechnet unter besonderer Berücksichtigung des quadratischen STARK-Effekts. Zum Schluß werden in einer Tabelle die Elementhäufigkeiten, die sich aus dem Spektrum der Vega ergeben, zusammengestellt und verglichen mit anderen zuverlässig bestimmten stellaren und solaren Häufigkeiten.

Hunger.

-813 **G. V. Gorshkov, F. M. Karavaev and N. S. Shimanskaya.** *Assaying radium preparations for radium content.* Measurement Tech. 1959, S. 222—223, Nr. 3. (März.) (Engl. Übers. aus: Ismeritelnaja Technika 1959, S. 52.) Vff. untersuchten an 3 sorgfältig gereinigten Radiumpräparaten, die für kalorimetrische Messungen der Halbwertszeit von ^{226}Ra bestimmt waren, die Übereinstimmung des gewogenen Radiumgehalts mit dem aus Ionisationsstromvergleichen abgeleiteten Wert. Als Vergleichsquellen für die Ionisationsmessungen dienten 2 Staats-Standards. Die Wägung lieferte einen durchschnittlich um 2% höheren Radiumgehalt. Der Einfluß der äußeren und der Selbstabsorption wird diskutiert.

Ramthun.

-814 **Wolfgang Schneider.** *Ein Laufzeitkettenverstärker für kernphysikalische Koinzidenzmessungen.* Anz. österr. Akad. Wiss. 1959, S. 29, Nr. 3. (S. B.) Der Verstärker ist mit Spannungsterröhren E 180 F bestückt und hat eine Anstiegszeit von 4 ns bei einer Spannungsverstärkung von 450. Ausführliche Beschreibung in Acta Phys. Austr.

W. Kolb.

-815 **H. F. Brinckmann und D. Gerber.** *Untersuchungen an BF_3 -Proportionalzählrohren.* Kernenergie **3**, 309—314, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Rossendorf, Zentralinst. Kernphys.; Dresden, VEB Vakutronik.) Es wurde gezeigt, daß der Meßfehler durch Eigenaktivierung der Aluminium- bzw. Kupferkathoden in Neutronenflüssen bis $5 \cdot 10^8$ Neutronen/cm² · s bei geeigneter Wahl der Zählrohrspannung vernachlässigt werden kann. Die Verkürzung des Zählrohrplateaus bei Vorhandensein eines starken Gammastrahlenuntergrundes ist um so ausgeprägter, je höher der BF_3 -Druck im Zählrohr ist. Die Lagerbeständigkeit von BF_3 -Zählrohren mit Kupferkathode ist bei gleichartiger Vorbehandlung wesentlich besser als die von Glaszählrohren mit Aquadag-Kathode. Das BF_3 -Gas muß vor dem Einfüllen einer mehrfachen Vakuumdestillation unterworfen werden, während mehrfache „soak“-Füllungen nicht erforderlich sind. Es wird eine Näherungsformel für die Abhängigkeit der Impulslebensdauer von der Gasverstärkung angegeben. Die relative Häufigkeit des Überganges in den Grundzustand einer $^{10}\text{B}(n, \alpha)^7\text{Li}$ -Reaktion wurde aus der differentiellen Impulshöhenverteilung zu $(6,51 \pm 0,05)\%$ ermittelt.

K. H. Oertel.

-816 **K. H. Oertel, J. Büttner und Ch. Weissmantel.** *Die Dissoziation von Isopentane Geiger-Müller-Zählrohren.* Kernenergie **3**, 422—424, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Dresden, VEB Vakutronik; T. H., Inst. Elektrochem. u. Phys. Chem.) Die Zersetzung des Löschgases in Zählrohren, die mit Isopentan-Argon gefüllt waren, wurde massenspektrometrisch untersucht und mit der Änderung der Plateaukenngrößen als Funktion der Impulslebensdauer verglichen. Änderungen des Massenspektrums, die nach 1 bis $3 \cdot 10^7$ Impulsen deutlich bemerkt werden, wirken sich auf die Güte des Zählrohrs erst nach $1 \cdot 10^8$ Impulsen aus. Neben einer Zunahme der Methan-Linie, die aus dem Molekül-

aufbau des Isopentans zu erklären ist, treten im Laufe der Alterung verstärkt Acety (ME = 26) und Äthyl (ME = 28) auf, die beide zur Polymerisation neigen und die Erzeugung fester Niederschlagsprodukte auf der Kathode die Lebensdauer des Zählrohres begrenzen.

K. H. Oertel

4-817 R. A. R. Palmeira and K. G. McCracken. *Observation of a short-lived cosmic-solar flare increase with a high-counting-rate meson detector.* Phys. Rev. Letters **5**, 15—1960, Nr. 1. (1. Juli.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Phys. Dep., Lab. Nucl. S) Drei große Zählrohrteleskope mit einer wirksamen Fläche von 10 m² liefern 1. Werte 6 Minuten, 2. Stundenwerte und 3. zusammengefaßt 30 Sekundenwerte. Am 4. Mai 1960 wurde bei den letzteren Werten ein Anstieg der Strahlung um 6%, dem Vierfachen statistischen Fehlers gegen 10,32 Weltzeit beobachtet, der etwa 5 Minuten anhielt. In den übrigen Auswertungen wurde nichts Besonderes festgestellt. Die Zunahme der Strahlung ist wahrscheinlich durch eine Sonneneruption der Größe 2 verursacht.

Messerschmidt

4-818 W. F. Merritt. *System for counting tritium as water vapor.* Analyt. Chem. **30**, 1745—1747, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Chalk River, Ontario, Atomic Energy Canada, Lab. Environmental Res. Branch, Biology Health Phys. Div.) Es wird über eine Methode und eine Versuchseinrichtung berichtet, welche die Auszählung des Tritiums als Wasserdampf in einem heizbaren, mit Methan gefüllten Proportionalzähler gestattet. Die Durchführung der Probe und die Kalibrierung mit einer Standardprobe werden näher beschrieben. Die Reproduzierbarkeit wird mit $\pm 2\%$ angegeben.

Kirchner

4-819 R. N. Glover. *Aluminium proportional counter for the measurement of low neutron flux.* Nuclear Instrum. **3**, 316—319, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Barrow-in-Furness, Vickers-Armstrongs Ltd.) Ein einfaches GEIGER-MÜLLER-Aluminiumzählrohr ist für den Nachweis des β -Zerfalls von ²⁷Mg (Halbwertszeit 9,8 min), das infolge der Reaktion ²⁷Al(n, p)²⁷Mg in der Wandung durch schnelle Neutronen erzeugt wird, ein Neutronenflußdetektor, der gegenüber den üblichen Schwellenwertdetektoren eine Empfindlichkeitssteigerung aufweist. Es können hiermit noch schnelle Neutronenflüsse von 1 cm⁻²s⁻¹ nachgewiesen werden. Zählercharakteristiken und Empfindlichkeit werden diskutiert.

Pot

4-820 K. Subrahmanyam. *An instrument for measuring the activity of radioisotopes.* sci. industr. Res. **19A**, 212—215, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Trombay, Bombay, Atomic Energy Est., Electron. Div.) Eine Luftionisationskammer aus 3 koaxialen Zylindern (innen 4,5 cm Ø, Sammelelektrode als Cu-Netz 7 cm Ø, außen 9,5 cm Ø) ist sowohl für die Messung von γ -Strahlern (Einführung in inneren Zylinder) als auch von β -Strahlern geeignet. Im letzteren Fall wird das Präparat durch einen Schieber direkt unter den Boden des Außenzylinders gebracht, der an dieser Stelle aus einer Al-Folie von 2,9 cm² besteht. Meßbereiche 0,01 bis etwa 2500 mg Ra-Äquivalent für γ -Strahler und 0,5 μ c aufwärts für ³²P, als Beispiel für β -Strahler. Ionisationsstrom wird in Gleichstromverstärker mit Elektrometerröhre CK 5886 und 6 AK5 als Kathodenfolger verstärkt. Sättigung für Kammeranspannungen von 5 V (1,28 mc ⁶⁰Co) bis 28 V (2,5 c ⁶⁰Co).

Ramthun

4-821 L. H. Johnston, D. H. Service and D. A. Swenson. *Inelastic nuclear reaction products in scintillators.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **NS-5**, 95—98, 1958, Nr. 1 (Dez.) (Minneapolis, Minn., Univ., School Phys.) Bei spektrometrischen Untersuchungen von Protonen treten infolge (p, n)-Prozessen in Szintillationskristallen Energieverschmierungen auf, die durch Beschuß dieser Kristalle mit monoenergetischen Protonen eines Linearbeschleunigers untersucht wurden. Die Energieverschmierung betrug für NaJ (Tl) 0,41%, 1,2%, 2,3% für 10, 28, 40 MeV Protonen und in Scintilon 0,82%, 2,6%, 6,4% für 10, 40, 68 MeV.

Pot

4-822 Michel Vergnes et Raymond David-Boyer. *Essai d'utilisation d'un cristal pur comme détecteur γ en coincidence rapide.* J. Phys. Radium **21**, 65—67, 1960, Nr. 1 (Jan.) (Orsay, Lab. Phys. Nucl.) Die Versuche zeigen, daß NaJ (rein)-Kristalle eine merkliche Verbesserung gegenüber NaJ (Tl)-Kristallen als Empfänger ergeben.

H.-J. Hübn

-823 **František Lehar.** *Wirkungsgrad der Szintillationszähler für schnelle Neutronen.* Czech. J. Phys. 8, 583—591, 1958, Nr. 5. (Orig. russ. m. dtsch. Zfg.) (Prag, Tschechosl. Akad. Wiss., Inst. Kernphys.) Durch Einmischen von ZnS (Ag) in Paraffin, Polymethylacrylat, Polystyrol wurden Szintillatoren hergestellt und deren Ausbeute für schnelle Neutronen in Abhängigkeit von der ZnS-Korngröße, dem Gehalt an ZnS und der Zählortdicke untersucht. Pott.

-824 **G. Finocchiaro, R. Finzi and L. Mezzetti.** *How much do wave length shifters used in Čerenkov counters scintillate?* Nuovo Cim. (10) 15, 317—322, 1960, Nr. 3. (1. Febr.) (Roma, Univ., Ist. Fis.; Ist. Naz. Fis. Nucl.) Es wurden verschiedene Substanzen bezüglich ihrer Eigenschaft, das ultraviolette ČERENKOV-Licht in das sichtbare Gebiet zu verschieben, untersucht: 1. β -Methyl-Umbelliferone in Wasser, 2. Popol in Tetraäthylkohlenstoff und 3. kristallines Natriumsalicylat. Mit Hilfe einer ČERENKOV-Lichtquelle ($^{89}\text{Sr} + 6 \text{ mm H}_2\text{O}$), bei der die ionisierenden Teilchen wahlweise am Eintritt in die untersuchte Flüssigkeit gehindert werden können, wurde festgestellt, daß bei den Substanzen 1 und 2 die Vergrößerung der Lichtausbeute in starkem Maße auf Szintillationseffekten beruht. Substanz 3 bewirkt eine echte Wellenlängenverschiebung, die größer als die von MgO ist, jedoch wird die Wirksamkeit als Wandmaterial eines Zählers durch geringere Reflektivität herabgesetzt. K. H. Oertel.

-825 **W. R. Harding, C. Hilsum, M. E. Moncaster, D. C. Northrop and O. Simpson.** *Gallium arsenide for γ -ray spectroscopy.* Nature, Lond. 187, 405, 1960, Nr. 4735. (30. Juli.) (Baldock, Herts., Serv. Electron. Res. Lab.) n- oder p-leitendes Galliumarsenid von $0^6 \Omega \text{cm}$ in Scheiben von $1 \times 0,2 \times 0,1 \text{ cm}^3$ wird als Zähler für geladene Teilchen und γ -Strahlen mit Reichweiten über 1 mm vorgeschlagen. F. W. Seemann.

-826 **A. W. Knudsen and R. Hofstadter.** *A sodium iodide (TI) total absorption spectrometer for high energies.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. NS-5, 152—155, 1958, Nr. 3. (Dez.) (Stanford, Calif., Univ., High-Energy Phys. Lab., Dep. Phys.) Mit Elektronen bis zu 600 MeV testeten Vff. einen $9\frac{1}{2}'' \times 9\frac{1}{2}'' \varnothing$ NaI (TI)-Kristall. Die Energieauflösung betrug 14%, 17% bei 350 MeV und 600 MeV, die Linearität der Impulshöhe in Abhängigkeit von der Elektronenenergie war bis zu 600 MeV erfüllt. Die theoretische und experimentelle Impulshöhenverteilung der Elektronenstrahlen werden verglichen. Der Aufbau eines luftdicht abgeschlossenen Kristalls und seine optische Verbindung mit dem Sekundärelektronenvervielfacher sind angegeben. Pott.

-827 **K. K. Aglincev and V. P. Kasatkin.** *Eine auf Untersuchungen der Elektronenspektren in den Feldern von β -Strahlern beruhende β -Dosimetriemethode.* Kernenergie 3, 452—455, 1960, Nr. 5. (Mai.) V. Weidemann.

-828 **J. J. Brown, R. I. Reed and W. Simpson.** *Magnetically operated mass-marker.* Sci. Instrum. 37, 236—238, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Glasgow, Univ.) Ein Teil des Erregerstromes des Ablenkmagnetfeldes eines Massenspektrometers wird über einen in Stufen regelbaren Spannungsteiler geleitet. Dadurch wird eine Röhrenkippschaltung angestoßen, wenn der Erregerstrom zwischen 50 bis 290 mA um jeweils 10 mA zugenommen hat. Die Kippschaltung erzeugt eine Strommarke auf dem Massenliniendiagramm und schaltet den Spannungsteiler automatisch in erforderlicher Weise für die nächste Stromstufe um. Durch entsprechende Dimensionierung des Spannungsteilers könnte erreicht werden, daß die Strommarken mit ausgewählten Massenlinien zusammenfallen, wenn man das Prinzip der Umschaltung in gleichen Stromschritten verläßt. Die Abhängigkeit der Markierung von den Hysteresis-Effekten des Magneten wird diskutiert. Der experimentelle Fehler der Anlage beträgt ca. 1 ME im Bereich der Masse 500. K. H. Oertel.

-829 **P. I. Vacet, S. G. Tonapetjan and G. A. Dorofeev.** *Ein Neutronendetektor konstanter Empfindlichkeit für Neutronen mit Energien zwischen 0,025 und 14 MeV.* Kernenergie 3, 399—401, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Übers. aus: Atomn. Energ. 7, 172, 1959, Nr. 2.) V. Weidemann.

-830 **E. Schönheit.** *Massenspektrometrischer Ionennachweis mit dem Ionenwandler-Detektor.* Z. Naturf. 15a, 839—841, 1960, Nr. 9. (Sept.) (Berlin, Freie Univ., I. Phys. Inst.) Es wird eine als Ionenwandler-Detektor bezeichnete Anordnung beschrieben, in

der die zu registrierenden Ionen, aus dem Analysatorspalt des Massenspektrometers kommend, auf eine jalousieartige Cu-Be-Blechelektrode treffen und dort Sekundärelektronen auslösen. Diese werden mit einer Rohrlinse auf einen Leuchtschirm fokussiert; das ihm entstehende Licht wird auf die Kathode des Photomultipliers (RCA 931 A) gebildet. — Der Verstärkungsfaktor $V = J_A/J^+$ (J_A = Anodenstrom des Multipliers, J^+ = Ionenstrom) wurde für verschiedene Ionenarten gemessen; er steigt mit der Ionenmasse leicht an. — Innerhalb eines Spektrums ließen sich Ionenströme über einen Bereich von 6 Zehnerpotenzen messen. Die Nullpunktswanderung wird als kleiner $5 \cdot 10^{-20}$ A/h angegeben. Wachsmuth

4-831 **E. Schönheit.** *Massenspektrometrische Untersuchung der Photoionisation von Wasserstoff.* Z. Naturf. **15a**, 841—842, 1960, Nr. 9. (Sept.) (Berlin, Freie Univ., I. Phys. Inst.) Zur Fortsetzung früherer Untersuchungen (Ber. **37**, 914, 1958) wurde die Apparatur um einen Vakuummonochromator erweitert; die Transmission des stigmatischerkussierenden Massenspektrometers wurde vergrößert, die Empfindlichkeit des Ionennachweises gesteigert (s. vorst. Ref.). Eine kondensierte Kapillarentladung in Argon (50 Hz) diente als UV-Lichtquelle. — Als Ionisationsprodukte wurden H^+ , H_2^+ , H_3^+ beobachtet. Die relative Photoionisierungsausbeute (Zahl der pro Lichtquant, Weg- und Druckeinheit erzeugten Ionen im relativen Maß) wurde für H_2^+ -Ionen im Wellenlängenbereich von der Ionisierungsgrenze bis herab zu 436 Å ermittelt. Als Grenzwellenlänge wurde (804 ± 1) Å $\pm (15,42 \pm 0,02)$ eV Ionisierungsenergie gefunden (Übereinstimmung mit spektroskopischem Wert). — Bezogen auf die Ausbeute von $H_2^+ = 1,0$ trug die von $H^+ = 0,1$ von $H_3^+ = 0,03$. Wachsmuth

4-832 **Torsten Alväger.** *The high-frequency deflection method for measuring short half-lives. II. The electron coincidence spectrometer and related arrangements used in connection with the high frequency deflection, time measuring instrument.* Ark. Fys. **17**, 495—510, 1960, Nr. 6. (Stockholm, Nobel Inst. Phys.) Es werden die Dimensionierungsgrundlagen der früher beschriebenen Anlage erläutert und Hinweise für weitere Verbesserungen gegeben: 1. Form, Erzeugungsart, Regelung und Fokussierungseigenschaften der Magnetfelder (≤ 300 GAUSS). 2. Quelle und Detektoren. 3. Linienbreiten mit und ohne HF-Ablenkplatten. 4. Laufzeitdifferenzen der untersuchten beiden Elektronen infolge verschiedener Wege in den Magnetfeldern und unterschiedlicher Energie. 5. Hilfsmittel zur Vergrößerung der Transmission. Die Laufzeitdifferenzen werden am einfachsten durch eine besondere Stellung der Ablenkkondensatoren zum Magnetfeld korrigiert, während die Transmission durch eine zylindrische, elektrostatische Linse mit Achsenelektrode (Druckverbessert werden kann. K. H. Oertel

4-833 **Joachim Trümper.** *Eine Methode zur Bestimmung der Bahnen ionisierender Teilchen mit Parallelplattenzählern.* Diss. Univ. Kiel, 1959.

4-834 **Johann Carl Vogel.** *Isotopentrennfaktoren des Kohlenstoffs im Gleichgewichtssystem Kohlendioxyd-Bikarbonat-Karbonat.* Diss. Univ. Heidelberg, 1959.

H. Eber

4-835 **H. A. Tasman and A. J. H. Boerboom.** *Elimination of the radial second order angular aberrations in inhomogeneous field mass spectrometers by inclined plane boundaries.* Z. Naturf. **15a**, 736—738, 1960, Nr. 7. (Aug.) (Amsterdam, Holl., Lab. Massaspektrometrie) Im Anschluß an vorausgehende Arbeiten (Ber. **38**, 2086, 1959; Ber. **39**, Nr. 6—636—633, 6—634, 9—633, 1960) werden für magnetische Sektorfelder zwischen konischen Polschuhen mit geraden Feldgrenzen bei symmetrischer Objekt- und Bildlage die Gleichungen gelöst, die das Verschwinden des radialen und axialen Öffnungsfehlers bedingen. Es wird der Tangens des Eintrittswinkels in Abhängigkeit von n mit Φ_μ als Parameter graphisch wiedergegeben. Wachsmuth

4-836 **D. C. Newton, J. Sanders and A. C. Tyrrell.** *Isotopic analysis of silicon by secondary source mass spectrometry using negative ions.* Nature, Lond. **187**, 673, 1960, Nr. 4720. (20. Aug.) (Towcester, Northants., Plessey Co., Ltd.) In einem A. E. J.-Massenspektrometer (Type M. S. 2/S) mit einer Dreifaden-Ionenquelle zur thermischen Ionisierung fe

oben wurden Alkali-Silikate untersucht. Es wurden negative SiO_3^- -Ionen mit m/e -erten von 76,77 und 78 registriert. Die Intensität der Ionenströme war bei Caesium-silikat groß, bei Kaliumsilikat klein, bei Natriumsilikat Null.

Wachsmuth.

837 **K. Bier.** *Umkehrung der Trenndüsen-Entmischung in überexpandierten Gasstrahlen.* Z. Naturf. **15a**, 714—723, 1960, Nr. 8. (Aug.) (Karlsruhe, Kernforschungszentrum u. H., Kernverfahrenstech. Inst.) Zur Erklärung des „negativen“ Trenndüseneffektes in größerer Entfernung von einer rotationssymmetrischen Düse reichert sich die leichtere Komponente eines ausströmenden Gases im Strahlkern an) wird der räumliche Verlauf der Entmischung der Argonisotope sowie eines Wasserstoff-Heliumgemisches bei verschiedenen Gasdrücken untersucht. Die Mischungsverhältnisse wurden massenspektrometrisch bestimmt. Es zeigt sich, daß unter den Versuchsbedingungen, die zu einer negativen Entmischung führen, eine beträchtliche Überexpansion des Strahles auftritt. Für die Größe des negativen Trenneffektes, die die des positiven erreichen kann, und die in stark überexpandierten Strahlen auftretenden Verdichtungsstöße von Bedeutung. Als Ursache für den Effekt wird im wesentlichen die Druckdiffusion in dem von außen nach innen gerichteten Druckgefälle gefunden, das von den Verdichtungsstößen aufgebaut wird.

Wachsmuth.

838 **P. Preiswerk.** *Hochenergiephysik.* Experientia **16**, 222—228, 1960, Nr. 6. (5. Juni.) (Genf, CERN.)

V. Weidemann.

839 **H. D. Beckey.** *Massenspektrometrische Untersuchungen über Ionen-Molekülreaktionen und über die Assoziation des Wassers mit Hilfe einer Feldemissions-Ionenquelle.* Z. Naturf. **15a**, 822—827, 1960, Nr. 9. (Sept.) (Bonn, Univ., Inst. Phys. Chem.) Es wird eine Feldemissions-Ionenquelle kurz beschrieben, in der eine Rohr- und Schlitzlinsenkombination zur Fokussierung verwendet wird. Die dadurch verbesserte Fokussierung erhöht die Transmission des Massenspektrometers und vermindert — ebenso wie die Kühlung der Wolframspitze und der sie umgebenden zylindrischen Beschleunigungselektrode — die Ionenstromschwankungen. Mit der Ionenquelle wird die Abhängigkeit einiger Ionen-Molekülreaktionen von der Feldstärke an der Emissionsspitze untersucht. Im Methanolspektrum nimmt das Intensitätenverhältnis $\text{CH}_3\text{OH}_2^+/\text{CH}_3\text{OH}^+$, im Spektrum des Stickstoffs mit Wasserzusatz das Verhältnis $\text{N}_2\text{H}^+/\text{N}_2^+$ mit steigendem Feld stark ab. — Bei der Untersuchung der Assoziation des Wassers wurden bei Zimmer-temperatur Polymere bis zum $\text{H}^+(\text{H}_2\text{O})_4$, bei -195°C Polymere bis zum $\text{H}^+(\text{H}_2\text{O})_{10}$ gefunden. Die Assoziationsenergie von zwei Wasserpolymeren wurde ermittelt. — Die Feldionisierung des auf der Wolframspitze kondensierten Wassers, die eine viel größere Wahrscheinlichkeit als die der Edelgase hat, wird als Dissoziations-Feldeffekt interpretiert; dazu werden Dissoziationsgrad und -geschwindigkeit, die nach ONSAGER unter Einwirkung eines äußeren elektrischen Feldes vergrößert werden, berechnet.

Wachsmuth.

840 **M. von Ardenne und S. Schiller.** *Über die Erzeugung von Elektronen-Fadenstrahlen mit hohem Energietransport.* Exp. Tech. Phys. **8**, 97—102, 1960, Nr. 3. (Dresden, Weißer Hirsch, Forschungsinst.) Mit Hilfe eines beschriebenen Elektronenstrahlers hoher Perveanz ($P = 6 \cdot 10^{-7} \text{ A} \cdot \text{V}^{-3/2}$) wurden Elektronen-Fadenstrahlen mit 2 A Strahlstrom und 3 mm Durchmesser bei 22,5 kV Beschleunigungsspannung sowie bei einem Restgasdruck um 10^{-4} Torr hergestellt. Diese Werte entsprechen einem Energietransport von 45 kW, d. h. einem Energietransport, welcher etwa 5 Größenordnungen höher ist als bei den 1929 entwickelten Einheiten (z. B. edelgasgefüllten Oszillographenröhren) mit Fadenstrahlbildung. Diese Fadenstrahlen hoher Energie finden Anwendung in Elektronenstrahlöfen.

Heisig.

841 **Wilmot N. Hess.** *Neutrons from (α, n) sources.* Ann. Phys., N. Y. **6**, 115—133, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Ernest O. Lawrence Rad. Lab.) Die Energiespektren und Ausbeuten von den (α, n) Neutronenquellen Po-Li, Po-Be, Lo-B, U-Be, Ra-Be wurden berechnet und mit experimentellen Werten verglichen. Vf. nahm

an, daß monoenergetische α -Teilchen auf eine dicke Targetplatte auftreffen und Winkelverteilung der erzeugten Neutronen isotrop im Schwerpunktsystem ist. Der Einfluß anderer Winkelverteilungen und die elastische Streuung der Neutronen in der Quelle wurden untersucht. Pott

4-842 V. V. Vladimírsky and V. V. Sokolovsky. *Review of pulsed neutron sources and neutron spectrometers.* Prog. Nuclear Energy (1) **3**, 1959, S. 74—87. Zusammenfassende Beschreibung über die in der Sowjetunion aufgebauten schnellen Neutronenzerhack- über ein 12 MeV-Zyklotron mit elektrischer Deuteronenstrahlableitung und Elektronen-Linearbeschleuniger mit Uranauffänger. Pott

4-843 M. A. Bak, G. V. Gorskov, V. I. Matvienko, K. A. Petrjak and I. F. Roman. *Radon neutron sources.* Bul. Inst. Polit. Iasi (NS) (rum.) (7) **3**, 1957, Nr. 1/2, S. 47— (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Aus der räumlichen Verteilung der thermischen Neutronen in Wasser wurden Quellstärken, Relaxationslängen und mittlere Neutronenenergien v. folgenden Neutronenquellen bestimmt: Rn(α) Be, Rn(α) B, Rn(α) C, Rn(α) Ca, Rn(α) Mg, Rn(α) A, Rn(α) Si. Pott

4-844 G. I. Zhileiko. *On the problem of particle bunching in a travelling wave linac accelerator.* J. nuclear Energy **8**, 159—162, 1958, Nr. 1/3. (Nov.) Vgl. zeigt die Bedingungen, die zur Erzeugung von kurzen Elektronenimpulsen in einem Wanderwellen-Linearbeschleuniger erfüllt sein müssen. Die max. Elektronenenergien in Abhängigkeit v. der Strahlstromstärke und die Energieflußdichte in der Führungswelle sind angegeben. Pott

4-845 F. W. K. Firk, G. W. Reid and J. F. Gallagher. *High resolution neutron time-of-flight experiments using the Harwell 15 MeV linear electron accelerator.* Nuclear Instrum. **3**, 309—315, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Harwell, Didcot, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Durch Modulation des Elektronenstrahls im 15 MeV Linearbeschleuniger werden Bremsstrahlungsimpulse von 0,2 μ s erzeugt, die in einem Uranblock Photoneutronen auslösen. Ihre Flugdauer bis zu dem 31,8 m entfernten Detektor wird in Zeitintervallen von 0,2 μ s bestimmt. Es wird eine Auflösung von 8 μ s/m erreicht. Die Verbesserung des Auflösungsvermögens wird an der Messung des totalen Wirkungsquerschnitts von Bi im Energiegebiet von 10 bis 20 keV gezeigt. Pott

4-846 Jiří Teichman. *The influence of fringing on betatron oscillations in an accelerator with a sectioned magnet. II.* Czech. J. Phys. **9**, 388—394, 1959, Nr. 3. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Der Einfluß der Streufelder an den Rändern der Polstücke auf die Deformation der Gleichgewichtsbahn und Betatronoszillation wird untersucht. Pott

4-847 Daniel Cribier. *Sur une méthode pour augmenter la luminosité d'un spectromètre à temps de vol pour neutrons lents.* C. R. Acad. Sci., Paris **251**, 230—231, 1960, Nr. 11. (Juli.) (Saclay, C. E. N.) Um bei einem Flugzeit-Spektrometer für langsame Neutronen die Lichtstärke bei gleichbleibender Auflösung zu erhöhen, wird die Dauer vom Monochromator gegebenen Impulse konstant gehalten, die Zwischenzeit wird jedoch verkürzt. Ein entsprechend synchronisierter Verschuß läßt nur diejenigen Neutronen durch, die im interessierenden Energiebereich liegen. Zahlenbeispiele sind angegeben. M. Wiedemann

4-848 Miloš Seidl. *Equilibrium state of toroidal electron beam.* Czech. J. Phys. **9**, 721—735, 1959, Nr. 6. (Prague, Res. Inst. Vacuum Electron.) Theoretische und experimentelle Untersuchung der Elektronenverteilung in einem Betatron. Der gesamte Strahl wird durch seine Perveanz $i \cdot U^{-3/2}$ und seine aus der mittleren transversalen kinetischen Energie berechneten „transversalen Temperatur“ charakterisiert. Es wird der statische Gleichgewichtszustand unter Berücksichtigung der eigenen Raumladungsdichte ermittelt. Die Wechselwirkung von Elektronen verschiedener longitudinaler Geschwindigkeit wird hierbei vernachlässigt. Die tatsächlich beobachteten Strahlen haben hohe Temperatur und erreichen nicht die bei verschwindender transversaler Bewegung mögliche Dichte. Durch Einführung einer Relaxationszeit kann auch das „Auskühlen“

trahls bei Einbringung eines Hindernisses beschrieben werden, das die Elektronen mit größerer transversaler Amplitude ausscheidet. Die experimentelle Überprüfung arbeitet an einem ringförmigen Strahl von ca. 20 cm Durchmesser bei $U = 5 \text{ kV}$ und $I = 15 \text{ mA}$.
Schiske.

849 A. P. Komar, G. F. Mikheev, V. P. Fominenko and N. N. Tchernov. *A new method for investigation of the electron injection in betatron*. Sh. tech. Fis. **30**, 855—859, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Orig. russ.) Es wird eine neue Methode der Untersuchung des Eintrags von Elektronen bei Beschleunigung im Betatron beschrieben, hierbei werden die Elektronen in eine genau bestimmte, willkürlich wählbare Bahn injiziert und der Einfluß von Elektronen von außerhalb wird ausgeschaltet. Der Injektor ist genau beschrieben, skizziert und abgebildet. Ferner ist das Blockdiagramm der Anordnung, das Schaltschema des Generators der rechteckigen Impulse und des Verzögerungssignals wiedergegeben. Man injiziert monoenergetische Elektronen. Die Synchronisation wird diskutiert.
M. Wiedemann.

850 Cern Proton Synchrotron Machine Group. *Operation and development*. Quarterly report No. 1, January-March 1960. CERN 1960, Nr. 60—23, (15. Mai.) S. 1—24.
V. Weidemann.

851 G. Diambrini, A. S. Figuera, A. Serra e B. Rispoli. *Risultati preliminari della determinazione dello spettro di bremsstrahlung dell'elettrosincrotrone di Frascati*. Nuovo m. (10) **15**, 500—503, 1960, Nr. 3. (1. Febr.) (Frascati, C. N. R. N., Lab. Naz.; Roma, C. N. R. N., Div. Elettron.)
Behnsch.

852 H. Shelton, C. D. Hendricks jr. and R. F. Wuerker. *Electrostatic acceleration of microparticles to hypervelocities*. J. appl. Phys. **31**, 1243—1246, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Los Angeles, Div. Thompson Ramo-Wooldridge, Inc., Res. Lab.) Es wird eine Apparatur beschrieben zur elektrostatischen Beschleunigung von Eilenteilen mit einem Durchmesser $\sim 1 \mu\text{m}$ bis zu Geschwindigkeiten von einigen km/s. Die Aufladung der Teilchen geschieht an einer Wolframspitze $12 \mu\text{m}$ Durchmesser bei 20 kV. Teilchengeschwindigkeit, Ladung und Masse werden in einem an die Beschleunigungsstrecke anschließendem Laufraum elektronisch gemessen.
Müschenborn.

853 S. Balke. *Atomkerntechnik als Ergebnis naturwissenschaftlicher Forschung*. Math. naturw. Unterr. **13**, 97—103, 1960/61, Nr. 3. (1. Juli.) Wiedergabe des Festvortrages während der 51. Hauptversammlung des Deutschen Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts e. V. in Düsseldorf am 11. April 1960.
E. Saur.

854 K. H. Waechter. *Nukleare Überwachungssysteme*. Tech. Mitt. Haus d. Technik **1**, 67—71, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Erlangen.) Elementarer, einführender Vortrag, gehalten auf einer Tagung „Werkstoffe und Einrichtungen für den Bau von Reaktoren“ am 11. II. 1960 in Essen. (Insgesamt 10 Vorträge auf den Seiten 41—98 des gleichen Heftes.)
M. Kolb.

855 N. I. Laletin. *Der Einfluß eines zylinderförmigen Kanals auf die Neutronendiffusion*. Kernenergie **3**, 360—366, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Übers. aus: Atomn. Energ. **7**, 18, 1959, Nr. 1.)
M. Kolb.

856 V. A. Dmitrievskij und I. S. Grigor'ev. *Bestimmung der kritischen Masse und der Neutronenflußverteilung mittels der Methode der physikalischen Nachbildung*. Kernenergie **3**, 366—370, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Übers. aus: Atomn. Energ. **7**, 27, 1959, Nr. 1.)
V. Weidemann.

857 A. Z. Akcasu and A. Dalfes. *A study of nonlinear reactor dynamics*. Nuclear Sci. Engng **8**, 89—94, 1960, Nr. 2. (Aug.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Die nichtlineare Stabilität von stationären Reaktorsystemen wird nach 2 Verfahren untersucht. Die analytische Methode gibt der Theorie der nichtlinearen Stabilität eine feste mathematische Grundlage. Die 2. Methode beruht auf dem Stabilitätskriterium von WEINBERG und

ERGEN für nichtlineare mechanische Systeme und benutzt ein elektrisches Ersatzschbild. In beiden Methoden kann die Rückkopplung im Reaktorsystem linear oder nicht linear sein. Die verzögerten Neutronen werden berücksichtigt. Die bisher von anderen Autoren hergeleiteten Stabilitätsbedingungen erweisen sich als Spezialfälle der hiergeleiteten Kriterien. Röber

4-858 **Hj. Matzke und R. Lindner.** *Diffusion von Xe-133, Rn-222 und J-131 in Thoriumoxyd.* Z. Naturf. **15a**, 645—646, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Göteborg, Schwed., T. H., K. chem. Inst.) Im Rahmen einer größeren Versuchsserie wurde die Beweglichkeit der Spaltprodukten in Thoriumoxyd — was im Hinblick auf keramische Brennstoffe Brutelemente besonders interessant ist — untersucht. Da überdies zur Kenntnis der Diffusion von Gasen in Festkörpern beigetragen werden sollte, wurde auch ^{222}Rn in den Kreis der Untersuchungen einbezogen. Die Meßapparaturen und der Bestrahlungsmechanismus werden genau beschrieben. Die Ergebnisse: Die Absolutwerte der Diffusion von Xe in ThO_2 sind kleiner als in UO_2 . Die Aktivierungsenergie bei ThO_2 ist geringer als die bei UO_2 . Absolute Diffusionswerte und Aktivierungsenergie für ^{222}Rn in ThO_2 sind denen mit UO_2 vergleichbar. W. Kun

4-859 **Ernst Bayer und H. Möllinger.** *Mikrobestimmung, selektive Abtrennung und Anreicherung von Uran mittels Schiffscher Basen.* Angew. Chem. (A) **71**, 426—427, 1959, Nr. 13. (7. Juli.) (Karlsruhe, T. H., Inst. Organ. Chem.) Organische Komplexbildner neigen zur Ausbildung sehr stabiler Uran-Komplexe, welche stabiler sind als entsprechende Nickel- und Kobalt-Verbindungen. Dies kann sowohl zur spezifischen Uranbestimmung als auch zur selektiven Anreicherung und Abtrennung des Uranylions von anderen Metallionen benutzt werden. Mit Glyoxal-bis(2-hydroxyanil) läßt sich spezifisch bis zu $1\ \mu\text{g U/ml}$ photometrisch als rotviolettess Dioxo-glyoxal-bis(2-hydroxyanil)-uran(VI) bestimmen. Durch Einbau der komplexbildenden Gruppierung des Dioxo-glyoxal-bis(2-hydroxyanils) in Makromoleküle werden makromolekulare Komplexbildner erhalten, welche ähnlich Kationenaustauschern, aber unvergleichlich selektiver, zur Anreicherung und Abtrennung des Urans geeignet sind. Die makromolekularen Komplexbildner werden mit verd. Säuren regeneriert. Es werden Anreicherungen beschrieben, bei denen Uran selbst bei 100000fachem Überschuß von anderen Metallen selektiv abgetrennt wird. (Zfg.) W. Kol

4-860 **Neue Wege zur Beryllium-Bearbeitung bei Hawker-Siddeley.** Atompraxis **272—274**, 1960, Nr. 7. Beryllium ist ein wichtiger Reaktorwerkstoff für Umhüllungen von Brennelementen. Der neue Reaktor der britischen Atomenergiebehörde wird derartigen Umhüllungen ausgerüstet. In Coventry wurde eine moderne Fabrik für die Bearbeitung von Be eingerichtet. Die Maschinen befinden sich in gut gelüfteten Schutzhäusen, weil der Be-Staub gesundheitsschädigend ist. Messerschmid

4-861 **E. W. Becker, R. Klingelhöfer und P. Lohse.** *Über die Möglichkeit der getriggerten Einführung von Deuterium und Tritium bei Kernfusionsexperimenten.* Z. Naturf. **15a**, 642—643, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Karlsruhe, T. H., Inst. Kernverfahrenstechnik) Versuche mit einer verbesserten Apparatur zeigen, daß das gerichtete Einführen von Deuterium und Tritium bei Kernfusionsexperimenten möglich ist. Die wesentlichen Verbesserungen der Apparatur sind: Es wurde eine konvergente Düse mit engstem Durchmesser von 0,15 mm verwendet. Die Mündungsdurchmesser der konisch ausgeführten Abschäl- und Kollimatorblende betragen 0,99 bzw. 0,80 mm. Der Abstand Düse-Mündung-Abschäler betrug 4,0 mm, während die Entfernung Mündung-Kollimatorblende-Abschäler 10,4 mm betrug. An die erste Druckstufe war ein Rootsgebläse mit 500 m^3/h Saugleistung angeschlossen. Die zweite Druckstufe war mit einer Öldiffusionspumpe — 1500 l/s Saugleistung — verbunden. Das Vakuum in der Meßkammer wurde durch eine Öldiffusionspumpe mit 5000 l/s Saugleistung aufrecht erhalten. Die Düsen der Abschäler waren mit flüssigem Wasserstoff, die Kollimatorblende mit flüssigem Stickstoff gekühlt. W. Kur

4-862 **J. B. Fajnberg.** *Über die Teilchenbeschleunigung im Plasma.* Kernenergie **338—349**, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Übers. aus: Atomn. Energ. **6**, 431, 1959, Nr. 4.) V. Weidemar

- 863 **S. N. Rodionov.** *Experimentelle Prüfung des Verhaltens geladener Teilchen in einer adiabatischen Falle.* Kernenergie **3**, 355—360, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Übers. aus: *Sov. Atomn. Energ.* **6**, 623, 1959, Nr. 6.)
- 864 **B. V. Čirikov.** *Resonanzprozesse in magnetischen Fallen.* Kernenergie **3**, 435 bis 441, 1960, Nr. 5. (Mai.)
- 865 **Joseph Slepian.** *Two fundamental errors widely held in fusion research.* Science **31**, 1321, 1960, Nr. 3409. (29. Apr.) (Pittsburgh, Penn.)
- 866 **M. B. Gottlieb.** *Der Stellarator und andere amerikanische Projekte zur Erzeugung von Kernenergie.* Endeavour **19**, 62—71, 1960, Nr. 74. (Apr.)
V. Weidemann.
- 867 **Peter D. Noerdlinger.** *Stability of uniform plasmas with respect to longitudinal oscillations.* Phys. Rev. (2) **118**, 879—885, 1960, Nr. 4. (15. Mai.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Norman Bridge Lab.) Wird ein Plasma mit einer von der MAXWELL-Verteilung abweichenden Geschwindigkeitsverteilung sich selbst überlassen, so können longitudinale Plasmaschwingungen auftreten. Es gibt für ein unendliches, homogenes magnetfeldfreies Plasma ein Kriterium an, aus dem bei gegebener Anfangsverteilung eindeutig hervorgeht, ob und mit welcher Stärke und Frequenz Schwingungen erregt werden. Es zeigt sich u. a., daß Schwingungserregung nur dann eintreten kann, wenn die Verteilungsfunktion ein genügend ausgeprägtes Minimum besitzt.
Welly.
- 868 **Donald C. Kelly.** *Micro-wave conductivity of a plasma in a magnetic field.* Phys. Rev. (2) **119**, 27—39, 1960, Nr. 1. (1. Juli.) (New Haven, Conn., Univ., Lab. Marine Phys.) Zur Berechnung der Leitfähigkeit eines homogenen Plasmas in Abhängigkeit von Frequenz, Magnetfeld und Ionisationsgrad wird die BOLTZMANN-Gleichung für die Elektronen durch Entwicklung der Verteilungsfunktion nach Eigenfunktionen gelöst. Für die Ionen und Neutralteilchen wird eine MAXWELL-Verteilung angesetzt. Es werden Näherungen verschieden hohen Grades miteinander verglichen, insbesondere wird untersucht, wie sich eine Vernachlässigung der Wechselwirkung der Elektronen untereinander auf die Leitfähigkeit auswirkt.
Welly.
- 869 **Gordon Gibson, Willard C. Jordan and Eugene J. Lauer.** *Containment of positrons in a mirror machine.* Phys. Rev. Letters **5**, 141—144, 1960, Nr. 4. (15. Aug.) (Livermore, Calif., Univ., Lawrence Radiat. Lab.) Es wird eine Apparatur beschrieben, mit der es gelang, die im Inneren eines Behälters erzeugten Positronen für eine mittlere Zeit von 10 s im Behälter festzuhalten. Die Apparatur bestand aus einer Spiegelmaschine mit zwei Spiegeln aus statischen Magnetfeldern.
Hunger.
- 870 **M. G. Haines.** *The Joule heating of a stable pinched plasma.* Proc. phys. Soc. (London) **76**, 250—260, 1960, Nr. 2 (Nr. 488). (1. Aug.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol., Phys. Dep.) Ableitung der Bedingungen für Druckgleichgewicht der Entladung in ionisiertem Deuterium. Bei Temperaturerhöhung durch JOULEsche Wärme muß Erhöhung der Stromstärke Druckgleichgewicht erhalten. Berechnung der Zeitabhängigkeit für Temperatur, Strom und elektrisches Feld unter der Annahme, daß Bremsstrahlung einziger Wärmeverlust, Zyklotronstrahlung und Wärmeleitung vernachlässigt. Annahme der Stabilität der Entladung ist physikalisch für die in Betracht kommenden Zeiten bisher nicht zu realisieren. Bei Druckgleichgewicht nimmt elektrische Feldstärke mit wachsender Temperatur ab, muß aber stets klein sein gegen kritische Feldstärke, bei der die Elektronen und damit die für die Aufheizung der Ionen erforderlichen Energien entweichen. Sie regelt den Radius der Plasmasäule. Ableitung der Beziehungen zwischen einer zeitweise wirksamen Energiequelle für die Aufheizung und Dichte, Dimensionen und Höchsttemperatur des Plasmas.
G. Schumann.
- 871 **D. G. Dow and R. C. Knechtli.** *Plasma containment by r. f. and d. c. field combinations.* J. Electronics (1) **7**, 316—343, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Culver City, Calif., Hughes Res. Labs.) Zur Plasmabegrenzung bei thermokernreinen Reaktionen wird vorgeschlagen, zusätzlich ein Hochfrequenzfeld anzulegen. Die Vorteile sind: geringe Eindringtiefe des Hochfrequenzfeldes; die Leckstellen des

Hochfrequenzfeldes wandern; das Hochfrequenzfeld gibt den Teilchen entlang den magnetischen Feldlinien eine kohärente Geschwindigkeit; es sind Feldkonfigurationen gestattet, die beim Gleichstromfeld verboten sind. Nachteile sind: Der Skineffekt, der nur ein geringes Eindringen des Stromes in den Metalleiter zuläßt; der geringe Wirkungsgrad bei Umwandlung von Gleichstromenergie in Hochfrequenzenergie; die Verluste der Teilchen beim Nulldurchgang des Feldes. Aus Überlegungen zur Wärmeableitung von einem Metallrohr ergibt sich ein maximaler Überdruck von $\frac{1}{4}$ at, der vom Hochfrequenzfeld auf das Plasma ausgeübt werden kann. Der Teilchenverlust beim Nulldurchgang des Hochfrequenzfeldes, die Effekte der Ionen und die transversale Bewegung der Teilchen während einer Halbperiode bedingen eine Mindestfrequenz von einigen MHz. Am günstigsten ist eine circular polarisierte Welle mit entgegengesetztem Drehsinn zur natürlichen Drehsinn der Elektronen, wobei die Frequenz größer als die Ionencyclotronfrequenz und kleiner als die Elektronencyclotronfrequenz sein sollte. Im einzelnen werden die Verhältnisse an Spiegel und Stellaratormaschinen diskutiert. Es wird angenommen, daß nach diesem Verfahren Plasmen mit 10^{14} -Ionen/cm³ und Temperaturen von über 10⁶ K begrenzt werden können. Franke.

4-872 P. Ohlin, K. Siegbahn, T. Sundström and S. Svennerstedt. *Studies of neutron production in linear deuterium pinches*. Nuclear Instrum. **3**, 237—244, 1958, Nr. 10 (Okt.) (Uppsala, Inst. Phys.) Durch Entladung einer Kondensatorbatterie in einer verdünnten Deuteriumatmosphäre wird durch den Pincheffekt ein schmaler linearer Plasmaschlauch erzeugt, in dem auf thermonuklearem Wege Neutronen erzeugt werden. Es wurde der Stabilisierungseffekt des Pinches durch ein äußeres magnetisches Feld untersucht. Die Neutronenausbeute hängt nur schwach vom dem Magnetfeld ab, und zwar sinkt sie gegenüber dem fehlenden Feld für 760 GAUSS auf $\frac{2}{3}$ ab. Mit ansteigendem Gasdruck ($9 \cdot 10^{-3}$ — $30 \cdot 10^{-3}$ Torr) fällt die Neutronenausbeute bei fehlendem Magnetfeld, während sie bei eingeschaltetem Feld im wesentlichen konstant ist. Der Widerstand der Entladung sinkt im ersten Zehntel der Entladungsperiode auf 0,01 Ohm ab. Pot.

4-873 Masao Sumi. *Non-linear effects on electron-plasma oscillations*. J. phys. Soc. Japan **15**, 1086—1093, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Tokyo, Elect. Commun. Lab.) Es werden Elektronenschwingungen berechnet, die in einem Plasma, das von einem Elektronenstrahl durchsetzt wird, angeregt werden. Hierzu werden folgende Annahmen gemacht: die Ionen bilden einen gleichförmigen positiven Ladungsträgerhintergrund; Stöße zwischen den Ionen und Elektronen werden vernachlässigt; es sind keine statischen Felder vorhanden; das Problem ist eindimensional; Strahl- und Plasmaelektronen bilden zwei Gruppen, die getrennt behandelt werden; die entstehenden Wellen sollen eine definierte Frequenz besitzen. — Für die beiden Elektronengruppen werden die BOLTZMANN-Gleichung und die POISSON-Gleichung aufgestellt und nach einem Verfahren der Störungsrechnung gelöst. Sowie eine Fundamentalwelle berechnet ist, ist die zweite harmonische Welle unter Berücksichtigung des nichtlinearen Teiles der Fundamentalwelle bestimmt. Im einzelnen werden die Gleichungen diskutiert, wenn die Elektronendichten im Plasma und Elektronenstrahl voneinander abweichen. Hier ergeben sich dann die Fälle, denen man mit einer linearen Theorie rechnen kann. Insbesondere werden die Stadien der Entstehung der Welle und die Grenzfälle großer Amplitude erörtert. Franke.

4-874 Kiyoe Kato. *Oscillations in a plasma in a weak magnetic field*. J. phys. Soc. Japan **15**, 1093—1101, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Tokyo, Univ. Educat.) In einem Entladungsgefäß werden mit einer Sonde bei einem Hg-Dampfdruck von 10^{-3} Torr Schwingungsmessungen ausgeführt. Die Kathode ist geheizt, als Elektrodenmaterial wird Nickel bzw. Platin verwandt. In den verschiedenen Entladungszonen (im konvergenten Strahl in der Grenzzone des konvergenten Strahles, im divergenten Strahl) werden unterschiedliche Schwingungsformen festgestellt. Wird in Richtung des Entladungsstromes ein Magnetfeld angelegt, so beobachtet man zunächst einige Farbeffekte in den Grenzonen. Bei 10 GAUSS erfolgt eine Kontraktion des Plasmas. Mit zunehmender Feldstärke verschwinden bei etwa 25 GAUSS die Schwingungen im divergenten Strahl und in der Grenzzone des konvergenten Strahles, während die Schwingungen im konvergenten Strahl zunächst verschwinden, dann aber bei etwa 40 GAUSS wieder auftreten. Im Unt.

uchungsgebiet von 0—350 GAUSS kann man bei der letztgenannten Schwingung zwei Typen unterscheiden: die Frequenz des einen Typs hängt nur vom Magnetfeld ab (Cyclotronschwingung), während die des anderen Typs nur von der Elektronendichte abhängt (Plasmaschwingung). Die Amplitude der Plasmaschwingung ist größer als die der Cyclotronschwingung, sie nimmt jedoch bei der doppelten Cyclotronfrequenz stark ab. Die Frequenz der Cyclotronschwingung ist kleiner als berechnet, was auf die diamagnetischen Eigenschaften des Plasmas zurückgeführt wird. Franke.

4-875 Taro Kihara, Yukio Midzuno and Shobu Kaneko. *Transport properties of plasmas in a strong magnetic field*. J. phys. Soc. Japan **15**, 1101—1107, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Tokyo, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Für ein mehrkomponentiges Plasma in einem elektrischen und magnetischen Feld wird nach den Verfahren der irreversiblen Thermodynamik die allgemeine Teilchenbewegungsgleichung aufgestellt. Im Falle eines schwachen Magnetfeldes reduzieren sich die Koeffizienten der ONSAGERSCHEN Reziprozitätsbedingungen auf Skalare, wie MAECKER und PETERS (Ber. **35**, 1867, 1956) zeigen konnten. Im hier zu behandelnden Fall eines starken Magnetfeldes sind diese Koeffizienten Tensoren. In einem Zwei-Komponentensystem wird der modifizierte Diffusionskoeffizient berechnet. Für ein Elektronen-Ionensystem werden bei verschwindender Wechselwirkung die Komponenten des Tensors der elektrischen Leitfähigkeit und des Diffusionskoeffizienten ermittelt, wobei die MAXWELLSche Verteilungsfunktion wesentlich einreicht. Das Diagonalelement des Diffusionskoeffizienten tritt nur auf, wenn eine Wechselwirkung zwischen Ionen und Elektronen existiert. Hierbei ist das Verhältnis von Wechselwirkungszeit und der Periode der Gyration von Bedeutung. Die thermische Leitfähigkeit wird unter der Voraussetzung berechnet, daß sowohl Elektronen wie Ionen zwischen zwei Stößen viele Gyrationen machen. Die Komponente λ^{11} wird unter völliger Vernachlässigung der Stöße ermittelt, während für λ^1 nur die Stöße der Ionen unter Berücksichtigung werden. Das Ergebnis stimmt mit dem von FRADKIN (J. exp. theor. Phys. (USSR) **32**, 459, 1957) nach einer anderen Methode ermittelten überein. Franke.

4-876 Tarô Dodo. *Heating of a plasma by acoustic waves*. J. phys. Soc. Japan **15**, 1292 bis 1295, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Tokyo, Hitachi Cent. Res. Lab.) In einem zylindrischen Plasma wird einem konstanten axialen Magnetfeld B_0 ein magnetisches Wechselfeld B_1 überlagert. Wenn die mittlere freie Weglänge kürzer ist als der Plasmaradius, so wird durch B_1 eine Schallwelle erzeugt. Berechnet man die Schallgeschwindigkeit im Plasma und vermeidet die Grenzfälle des isothermen und adiabatischen Prozesses, so ergibt sich aus der Gleichung, daß Energie der Schallwelle in „thermische Energie“ des Plasmas umgewandelt wird. Die aufgestellten Gleichungen werden für den Fall der stehenden und fortlaufenden Welle diskutiert. Für ein zylindrisches Deuteriumplasma ($R = 5$ cm, $T = 10^5$ °K, $n_1 = 10^{15}$ Ion/cm³) erhält man für eine Schallwelle von 20 cm einen Wirkungsgrad von 60% bei stehender Welle, im Falle einer fortlaufenden Welle mit einer Wellenlänge von 27 cm und sonst entsprechenden Daten berechnet sich der Wirkungsgrad zu 80%. Franke.

4-877 B. Pontekorvo. *Elektronen- und Müonen-Neutrinos*. Phys. Abh. Sowjetunion N. F. **2**, 355—363, 1960, Nr. 5. (Übers. aus: Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1751—1757, 1959.) (Dubna, Verein. Inst. Kernforsch.) V. Weidemann.

4-878 Chang Lee. *Stationary states of electron-positron systems and annihilation transitions*. Soviet Phys.-JETP **6**, 281—291, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 365—378, 1957, Aug.) (Leningrad, State Univ.) Es wird ein Rechenverfahren angegeben, das bei der Wechselwirkung des Elektron-Positronfeldes mit einem Strahlungsfeld den Einfluß eines äußeren Feldes und die gegenseitigen Elektron-Positronenwechselwirkung berücksichtigt. Das Verfahren wird auf die Untersuchung der stationären Zustände im Elektron-Positronensystem und auf die Zweiphotonenvernichtung des Positrons im Vielelektronensystem angewandt. Pott.

4-879 Ken Kawarabayashi and Tetsuo Sawada. *S-wave pion- Σ -hyperon scattering*. Progr. theor. Phys., Kyoto **23**, 583—596, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Tokyo, Univ., Dep. Phys.) Da es schwierig ist, über $\pi\Sigma$ -Streuung direkte Information zu erhalten, wurden K^- -

Einfang-Experimente herangezogen. Der qualitative Charakter der S-Wellen- π -Streuung wurde dann mit der S-Wellen- π N-Streuung verglichen unter der Symmetrie voraussetzung, daß das Σ -Hyperon und das Nukleon N gleiche mesonische Struktur (bis auf Größe der Kopplungskonstanten und Isospin) besitzen. Es ergibt sich, daß sich die großen Phasen und die große Isospinabhängigkeit bei der $\pi\Sigma$ -Streuung nur erklären lassen, wenn die von PAIS vorgeschlagene Dublettapproximation aufgegeben wird. Zunächst vernachlässigten Vff. den Einfluß der K-Meson-Baryonen-Kopplung. Im folgenden Abschnitt wird dieser Einfluß auf die S-Wellen- $\pi\Sigma$ - und S-Wellen- π N-Streuung untersucht mittels der TAMM-DANCOFF-Methode. Es scheint, daß die K-Kopplung durch Absorptionsprozesse wichtig wird, besonders für die K^- -N-Streuung, auch wenn die K-Meson-Baryonen-Kopplungen um eine Größenordnung schwächer sind als die π -Mesonen-Baryonen-Kopplungen. E. Sauter.

4-880 Shoji Sawada and Minoru Yonezawa. *Mass levels of baryons and mesons*. Progr. theor. Phys., Kyoto **23**, 662—693, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Hiroshima, Univ., Dep. Phys.) Ausgangspunkt ist die Elementarteilchentheorie von SAKATA mit Proton, Neutron und Λ -Teilchen als Fundamentarteilchen. IKEDA u. a. (Ber. **39**, Nr. 9—149, 1960) konstruierten eine Theorie (IOO-Theorie) zur Erklärung einer vermuteten Symmetrie zwischen diesen drei Teilchen. Hier wird nun untersucht, wie die beobachteten Massenniveaus von Baryonen und Mesonen und die Resonanzniveaus in π N- und KN-Reaktionen mit den verschiedenen Konfigurationen von Teilchenzuständen nach der IOO-Theorie zusammenhängen. Zunächst wird eine zweiparametrische Massenformel für zusammengesetzte Teilchen aufgestellt, die ähnlich der halbempirischen Massenformel von MATUMOTO (Ber. **37**, 1711, 1958) ist. Mit dieser Formel werden dann Fermion- und Bosonzustände diskutiert, und zwar bis zu Fünfkörper-Konfigurationen, nämlich 1-Baryon-System, ein Baryon und ein Antibaryon, zwei Baryonen und ein Antibaryon, zwei Baryonen und zwei Antibaryonen, drei Baryonen und zwei Antibaryonen. Es zeigt sich eine sehr gute Korrespondenz zwischen Theorie und Experiment, mindestens in den verlässlichen experimentellen Daten. Voraussagen, die noch nicht experimentell gestützt werden, beziehen sich auf I = 3/2-Resonanzzustände in der π^+ p-Streuung auf I = 0- und I = 1-Resonanz in der KN-Streuung, auf I = 0-Resonanz in der \bar{K} N-Streuung und auf neue vermutete Teilchen. In einem ausführlichen Anhang sind die expliziten Ausdrücke für die benötigten Konfigurationen angegeben, ferner die theoretischen und experimentellen Werte der Massen der Zustände. E. Sauter.

4-881 Gerhard Wilhelm Bund and Paulo Leal Ferreira. *On the meson mass differences*. Progr. theor. Phys., Kyoto **23**, 700—716, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Sao Paulo, Inst. Fis. Tec.) Neue Experimente ergeben $m_{K^0} < m_{K^+}$, im Gegensatz zu $m_{\pi^+} < m_{\pi^0}$. Daher wird das Problem der elektromagnetischen Mesonenselbstmasse neu untersucht. Es wird eine effektive Wechselwirkungs-HAMILTON-Funktion zwischen Spin-0-Meson und dem elektromagnetischen Feld angenommen, die nichtlokal ist infolge der Einführung kovarianter Formfaktoren und die eichinvariant ist bis zu Gliedern mit e^2 . Die Formfaktoren entsprechen Ein- und Zweiphotonvertices, wodurch sich starke Wechselwirkung berücksichtigen läßt. Die Selbstmassen ergeben sich aus kovarianter Störungstheorie. Aus einer Spektralzerlegung der Formfaktoren ergeben sich allgemeine Ausdrücke für die Selbstmassen. Es folgt dann die numerische Diskussion der Massendifferenzen nach der Methode von KATAYAMA u. a. (Ber. **30**, Nr. 12—602, 1960) unter Benützung nur der einfachsten Typen der Formfaktoren. Die abweichenden experimentellen Ergebnisse können erklärt werden mit der verschiedenartigen Natur der neutralen K- und Λ -Mesonen. Im nächsten Abschnitt wird die benutzte HAMILTON-Funktion untersucht nach der üblichen Störungsmethode, nach der virtuelle Baryonenpaare am meisten zur starken Wechselwirkung beitragen. E. Sauter.

4-882 Ziro Maki. *A note on the leptonic decay of hyperons*. Progr. theor. Phys., Kyoto **23**, 853—858, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Nagoya, Univ., Inst. Theor. Phys.) Die leptonenartigen Zerfälle nicht-seltener Teilchen scheinen durch die universellen V-A-Wechselwirkung verursacht zu sein, die Kopplungskonstanten gleicher Größe (bis auf Renormalisierungseffekte infolge starker Wechselwirkung) besitzen. Um Aussagen über die leptonen-

erfälle von seltsamen Teilchen, besonders von Hyperonen machen zu können, werden die Zerfälle $\pi \rightarrow \mu + \nu$ und $K \rightarrow \mu + \nu$ verglichen. Behandelt man den zweiten Prozeß nach dem Elementarteilchenmodell von SAKATA, so erhebt sich die Vermutung, daß die (quadratierten) unrenormalisierten Kopplungskonstanten der „Strangeness“-nicht-erhaltenden Vierfermionen-Wechselwirkung etwa um den Faktor 10 kleiner sind als diejenigen der gewöhnlichen FERMI-Wechselwirkungen. Damit würden die leptonischen Zerfälle der seltsamen Teilchen die Universalität des V-A-Schemas verletzen.

E. Sauter.

4-883 **Yoshio Yamaguchi.** *Classification of composite bosons in the Sakata model.* Progr. theor. Phys., Kyoto **23**, 882—886, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Geneva, CERN.) Als Spezialfall des SAKATA-Modells wurden von verschiedenen Autoren früher schon die globale Näherung (Vernachlässigung der mittelstarken Wechselwirkung = MSI, die zur N Λ -Massenaufspaltung führt), und die ladungsunabhängige Näherung (MSI berücksichtigt, aber elektromagnetische und schwache Wechselwirkungen vernachlässigt) eingeführt. In einer früheren Arbeit (Progr. theor. Phys. Kyoto **23**, Suppl., Nr. 11, 1959) betrachtete Vf. in der globalen Näherung die Mesonen als zusammengesetzt aus Baryonen-Paaren: Man erhält die Mesonenzustände durch Ausreduzierung der $\bar{B} \times B$ -Darstellung, wo $B \equiv (p, n, \Lambda)$ das Basisfeld des SAKATA-Modells bedeutet. Da der neuerdings vermutete π - π -Resonanzzustand mit $I = J = 1$ und das Dubna-Teilchen bei den irreduziblen Bestandteilen von $\bar{B} \times B$ nicht vorkommen, werden hier die Zwei-Baryonen-Paar-Zustände $\bar{B} \times B \times \bar{B} \times B$ betrachtet. Diese Darstellung läßt sich zerlegen in zwei eindimensionale (schon bekannt), vier achtdimensionale (ebenfalls schon bekannt), eine 27-dimensionale (wird hier nicht weiter betrachtet) und zwei zehndimensionale $g^{(10)}$, $\bar{g}^{(10)}$ irreduzible Darstellungen. $\bar{g}^{(10)}$ enthält die Antiteilchen von $g^{(10)}$. Es läßt sich voraussagen, daß das Dubna-Teilchen ein pseudoskalar oder ein vektorielles Teilchen sein muß.

E. Sauter.

4-884 **Yoshio Yamaguchi.** *Interactions induced by high energy neutrinos.* Progr. theor. Phys., Kyoto **23**, 1117—1137, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Geneva, CERN.) Neutrinos scheinen mit anderen Teilchen nur schwache Wechselwirkungen zu machen. Über Neutrino-Reaktionen bei sehr hohen Energien ist jedoch noch nichts bekannt. Daher werden hier einige Neutrino-Reaktionen, besonders bei hohen Energien, theoretisch untersucht, deren experimentelle Durchführung jetzt bevorstehen. Neutrino-Elektron-Wechselwirkungen lassen sich jedoch wohl nicht durchführen: zu kleine Wirkungsquerschnitte und noch nicht hinreichend große verfügbare Energien. Daher werden nur einige Vermutungen und deren Folgerungen besprochen. Vf. betrachtet dann die „elastischen“ Prozesse $\bar{\nu} + p \rightarrow n + e^+$ und $\nu + n \rightarrow p + e^-$. Unter der Annahme der universellen schwachen Wechselwirkung können die Wirkungsquerschnitte σ für diese Prozesse mit Hilfe der elektromagnetischen Formfaktoren der physikalischen Nukleonen berechnet werden. Es ergibt sich $\sigma(\nu + n \rightarrow p + e^-) \gtrsim 0,8 \cdot 10^{-38} \text{ cm}^2$ für Neutrinoenergien $\nu_{\text{Lab}} > 1 \text{ BeV}$ im Laboratoriumssystem. Der totale Wirkungsquerschnitt für hochenergetische Neutrinos muß wesentlich größer sein als dieser „elastische“ Wirkungsquerschnitt. Daher erscheint es möglich, Neutrinowechselwirkungen mit $\nu_{\text{Lab}} = 1$ bis 10 BeV zu entdecken.

E. Sauter.

4-885 **Yoshio Miyatake.** *On the model of elementary particles.* Progr. theor. Phys., Kyoto **23**, 957—958, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Kyoto, Univ., Yoshida Coll.) Vf. lehnt die Vorstellung von Vernichtung und Erzeugung von Elementarteilchen als unstetige Prozesse ab und bespricht in allgemeinen Zügen seine Ideen über ein neues Modell: die stabilen Teilchen p, e, ν, γ seien die Fundamentarteilchen. Außerdem wird natürlich irgendein Energieterm (z. B. = Geon) benötigt, um die Massen der Elternteilchen zu erhalten.

E. Sauter.

4-886 **Katsumi Tanaka.** *Baryon mass spectrum.* Phys. Rev. (2) **119**, 1436—1441, 1960, Nr. 4. (15. Aug.) (Argonne, Ill., Nat. Lab.) Voraussetzungen sind: die π -Baryonen-Wechselwirkungen seien universell, während die K-Baryonen-Wechselwirkungen zu den großen Massendifferenzen zwischen den Baryonen beitragen; Baryonenspin sei $1/2$, K-Meson-Spin $1/2$, die (Σ, Λ) -Parität gerade und die (Σ, Λ) -Massendifferenz vernachlässigbar. Hiermit wird ein Ausdruck für die Selbstmasse der Baryonen aufgestellt. Für

die Baryonenmassen findet Vf. eine Relation $m(N) + m(\Xi) = m(\Lambda) + m(\Sigma)$, die gültig ist für alle Ordnungen in der π -Kopplung und bis zur zweiten Ordnung in der Λ -Kopplung. Schließlich wird ein vollständiger Satz von Zwischenzuständen in den Ausdruck für die Selbstmasse eingesetzt und die K-Baryonen-Kopplungskonstanten abgeschätzt unter Berücksichtigung des Einbaryonen-Zwischenzustandes und des Zwischenzustands mit einem Baryon und einem Baryonenpaar. E. Sauter.

4-887 I. S. Zukerman. *Leptonzerfälle von Hyperonen mit Emission von Pionen*. exp. teor. Fis. **38**, 1285—1287, 1960, Nr. 4. (Orig. russ.) Am Beispiel des einfachsten Matrixelementes der universellen V-A-Wechselwirkung werden für eines der möglichen Diagramme der Störungstheorie die Gesamtwahrscheinlichkeiten für den Leptonenzerfall von Hyperonen unter Pionenemission von der Form $Y \rightarrow N(Y') + l + \nu + \pi$ abgeschätzt (l Elektron oder Myon). Alle diese Zerfälle werden durch eine universelle schwache Wechselwirkung mit dem HAMILTON-Operator $H = (G/\sqrt{2}) (\bar{\psi}_N \gamma_\alpha (1 + \gamma_5) \psi_Y) (\bar{\psi}_l \gamma_\alpha (1 + \gamma_5) \psi_\nu)$ beschrieben ($C_V = -C_A = G/\sqrt{2}$). Da keine konsequente Theorie der starken Wechselwirkungen vorliegt, wird der Prozeß durch ein phänomenologisches Matrixelement beschrieben; es enthält acht unbekannte skalare Funktionen von 12 Variablen, die aus Produkten der Viererimpulse der beteiligten Teilchen aufgebaut sind. Der Vergleich der theoretischen Zerfallswahrscheinlichkeiten mit den gemessenen zeigt, daß die effektive Konstante der schwachen Wechselwirkung etwa eine Größenordnung unter ihrem üblichen Wert $G = 10^{-5}/m_p$ liegt (m_p Masse des Protons); dies kann an einer Renormierung der Konstanten C_V und C_A infolge der starken Wechselwirkung liegen. Die unter dieser Voraussetzung bestimmten Lebensdauern der Hyperonen gegenüber den sieben möglichen Zerfallsschemata mit Elektronen- bzw. Myonenproduktion sowie die Lebensdauern gegenüber dem üblichen Leptonenzerfall werden angegeben. Vogel.

4-888 Chou Huang-Chao. *Über den Zerfall der Σ -Hyperonen*. Sh. exp. teor. Fis. **38**, 1342—1343, 1960, Nr. 4. (Orig. russ.) (Dubna, Vereinigt. Kernforschungsinstit.) Die Messungen über Wahrscheinlichkeiten und Asymmetriekoeffizienten des Σ -Zerfalls nach verschiedenen Kanälen entsprechen offenbar der Regel $|\Delta I| = 1/2$; wenn sich dies endgültig bestätigt, muß man auf die Theorie der universellen schwachen Wechselwirkung zwischen geladenen Strömen verzichten. Eine genaue Prüfung dieser Regel ist also sehr wichtig; dafür werden Hinweise gegeben: Eine Messung der Richtung der Nukleonpolarisation liefert nicht nur Auskunft über diese Regel, sondern auch eine Entscheidung zwischen den beiden möglichen Lösungen der Bedingung für das Fehlen einer Asymmetrie beim Zerfall $\Sigma^\pm \rightarrow n + \pi^\pm$. Tritt beim Σ^- -Zerfall keine transversale Polarisation der Neutronen auf, so war das Σ^- -Teilchen unpolarisiert; das Fehlen einer Asymmetrie führt dann zu einer anderen Bedingung, die aus der longitudinalen Polarisation analysiert werden kann. Vogel.

4-889 Gyo Takeda und Masaaki Kato. *Globalsymmetrie und Isospinerhaltung bei nichtleptonischen Hyperonzerfällen*. Kernenergie **3**, 350—355, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Übers. aus Atomn. Energ. **6**, 556, 1959, Nr. 5.) (Tokio, Univ., Inst. Kernforsch.; Phys. Fakultät. V. Weidemann.

4-890 G. Quarenzi, A. Quarenzi Vignudelli, G. Dascola and S. Mora. *Experimental evidence for the decay mode $\Sigma^+ \rightarrow p + \gamma$* . Nuovo Cim. (10) **14**, 1179—1180, 1959, Nr. 5. (1. Dezember 1959) (Bologna, Univ., Ist. Fis.; Ist. Naz. Fis. Nucl.; Parma, Univ., Ist. Fis.) Behnisch.

4-891 Zdeněk Korbel and Ladislav Rob. *The meson decay of light hyperfragments*. Czech. J. Phys. **9**, 288—290, 1959, Nr. 3. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Die Bindungsenergien von fünf verschiedenen leichten „Hyperfragments“ (leichte Atomkerne, die anstatt eines Neutrons ein Hyperon enthalten) wurden gemessen. Hyperfragments entstehen durch Wechselwirkung von K-Mesonen mit leichten Atomkernen in Kernemulsionen. Pott.

4-892 Kazuaki Daiyasu and Reiji Sugano. *$K^+ - K^0$ mass difference*. Progr. Theor. Phys., Kyoto **23**, 846—852, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Osaka, Univ., Dep. Phys.; Kyoto, Univ. Res. Inst. Fundam. Phys.) Es wird eine effektive HAMILTON-Funktion für elektromagnetische Wechselwirkungen angegeben.

magnetische Wechselwirkung für Bosonen eingeführt, die eichinvariant und nichtlokal ist und aus Stromterm, PAULI-Term und dem Term für elektromagnetische Polarisierbarkeit besteht. Damit wird die Massendifferenz mittels relativistischer Störungstheorie bis zur zweiten Ordnung ausgerechnet. Zunächst werden die den Formfaktoren auferlegten Einschränkungen in dem Falle untersucht, daß der Polarisierbarkeitsterm fehlt. Dann werden — für exponentiellen Formfaktor — die Größe des PAULI-Terms und des Polarisierbarkeitsterms so bestimmt, daß sich das Ergebnis mit dem experimentellen Ergebnis deckt. Zum Schluß folgt eine feldtheoretische Diskussion über die Größenordnung der Stärke dieser Wechselwirkung.

E. Sauter.

4-893 M. Bander and G. Feinberg. *μ -meson decay into three electrons*. Phys. Rev. (2) **119**, 1427—1429, 1960, Nr. 4. (15. Aug.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Dep. Phys.) Im etwaige Unterschiede in den Quantenzahlen von μ und e festzustellen, wird hier der Zerfall $\mu^+ \rightarrow e^- + e^- + e^+$ über innere Konversion untersucht. Ausgangspunkt ist ein früher hergeleitetes (Phys. Rev. Letters, **3**, 111, 244, 1949) phänomenologisches Matricelement für die $\mu e \gamma$ -Wechselwirkung. Damit werden die Zerfallsrate und die Energieverteilung der Elektronen in Abhängigkeit von den Formfaktoren berechnet, die in jenem Matricelement auftreten. Das Ergebnis wird verglichen mit den gegenwärtigen experimentellen Werten.

E. Sauter.

4-894 R. F. Sawyer and K. C. Wali. *Pion-pion interactions in τ and τ' decays*. Phys. Rev. (2) **119**, 1429—1436, 1960, Nr. 4. (15. Aug.) (Madison, Wisc., Univ.) Mit Hilfe der MANDELSTAM-Darstellung werden bei den τ - und τ' -Zerfällen von K^+ -Mesonen ($K^+ \rightarrow \pi^+ + \pi^+ + \pi$) $\pi\pi$ -Wechselwirkungen beim Endzustand untersucht. Nur die S-Wellenamplitude der $\pi\pi$ -Streuung sei groß genug, um einen merklichen Imaginärteil zu besitzen. Für die Streuamplituden des Prozesses $\tau + \pi \rightarrow \pi + \pi$ ergeben sich in den physikalischen und unphysikalischen Bereichen gekoppelte, lineare, singuläre Integralgleichungen (I). Aus deren Lösungen können die τ und τ' -Zerfallsmatricelemente der MANDELSTAM-Darstellung konstruiert werden. Im allgemeinen benötigt man zwei Parameter zur Beschreibung des τ -Zerfalls. Anwendung der $\Delta T = 1/2, 3/2$ -Regel ergibt einen einfacheren Satz von Gleichungen mit nur einem Parameter, und hieraus folgen dann die τ - und τ' -Spektren. Vf. finden hier, daß $\Delta T = 1/2$ zu den gleichen Ergebnissen führt wie $\Delta T = 1/2, 3/2$. Daher kann das Energiespektrum des τ -Zerfalls nicht als kritischer Test für die $\Delta T = 1/2$ -Regel dienen. Es ergibt sich weiter, daß das Zerfallsmatricelement nicht in eine Reihe nach ganzzahligen Potenzen der kinetischen Energie der Pionen entwickelt werden kann. — Die Integralgleichungen I werden näherungsweise gelöst in Ausdrücken von $\pi\pi$ -Phasen und Integralen über $\pi\pi$ -Phasen. Die Phasen selbst erhält man aus nichtlinearen Integralgleichungen für die $\pi\pi$ -Streuung nach CHEW, MANDELSTAM und NOYES. Übereinstimmung mit dem Experiment ergibt sich für Werte der Kopplungskonstanten mit abstoßenden $T = 0$ - und $T = 2$ -Phasen.

E. Sauter.

4-895 Shigeo Minami. *S-wave pion-nucleon interaction*. Progr. theor. Phys., Kyoto **23**, 887—895, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Osaka, Univ., Dep. Phys.) Es handelt sich um eine Modifizierung der üblichen Pionenfeldtheorie im Bereich des Kerninnern ($< 1/M$, wo M = Nukleonenmasse). Seien $D_+(\omega) + iA_+(\omega)$ und $D_-(\omega) + iA_-(\omega)$ die Vorwärts-Streuamplituden für π^+p - und π^-p -Streuung bei der Energie ω . In der niederenergetischen Grenze der πN -Streuung wird die Wirkung der inneren Struktur des Kerns fast aufgehoben in $D^{(2)}(\mu) = 1/2[D_-(\mu) - D_+(\mu)]$, was in $(\alpha_1 - \alpha_3)$ ausgedrückt werden kann, während sie eine wichtige Rolle spielt in $D^{(1)}(\mu) = 1/2[D_-(\mu) + D_+(\mu)]$, was in $(\alpha_1 + 2\alpha_3)/3$ ausgedrückt werden kann. Hierbei sind μ = Pionenmasse, α_1 und α_3 = S-Wellen-Phasen für Zustände mit Isospin $I = 1/2$ und $3/2$. Vergleicht man das Ergebnis mit gewöhnlicher Störungsrechnung für $D^{(1)}(\mu)$ mit dem Beitrag von gebundenen Zuständen zu $D^{(1)}(\mu)$ in Dispersionsrelation, so ergibt sich, daß die korrekte Dynamik bei Anwendung auf Probleme im Kerninnern die effektive renormierte Kopplungskonstante der symmetrischen pseudoskalaren Theorie auf $(\mu/2M) \cdot g$ reduzieren müßte. Dieser Schluß paßt bei hoch- und bei niederenergetischen Pionenphänomenen auf die Experimente. Vf. untersucht dann auf Grund dieses Ergebnisses die in $D^{(1)}(\mu)$ in der Dispersionsrelation enthaltene Divergenz zu beseitigen. Die experimentellen Daten für die S-Wellenphasen α_1 und α_3 können mit der Methode des Vfs. erklärt werden.

E. Sauter.

4-896 Shigeo Minami. *On the interaction in nucleon core.* Progr. theor. Phys., Kyoto **24**, 216-218, 1960, Nr. 1. (Juli.) (Osaka, Univ., Dep. Phys.) In einer früheren Arbeit d. Vf. (vorst. Ref.) wurde gezeigt, daß die Kopplungskonstante g im Kerninneren a ($f = (\mu/2 M)g$) reduziert werden muß. M und μ sind hierbei die Massen von Nukleon und Pion. Hier nun wird gezeigt, wie sich diese Verringerung der Kopplungskonstante im Rahmen des Multipolmodells der Elementarteilchen ergibt. E. Sauter.

4-897 Chiaki Ihara. *Pion-nucleon interaction, anomalous magnetic moment of nucleon and composite model for pion.* Progr. theor. Phys., Kyoto **23**, 1035-1054, 1960, Nr. 6 (Juni.) (Kyoto, Univ., Dep. Phys.) Im „composite-particle“-Modell für das Pion wird das Pion als gebundener Zustand eines Nukleonenpaares aufgefaßt; die fundamentale Wechselwirkung wird als beliebige Linearkombination von skalaren (s), tensoriellen (t) und pseudoskalaren (p) (= Fall I) oder von vektoriellen (v) und axialvektoriellen (a) (= Fall II) Kopplungen vom FERMII-Typ angesetzt. Zunächst untersucht Vf. das Eigenwertproblem für den gebundenen Zustand (= Pion) des Nukleonenpaares mit der neuen TAMM-DANCOFF-Methode. Für diesen Zustand erhält man eine normierte Wellenfunktion. Mit dieser Wellenfunktion ergibt sich durch eine kanonische Transformation eine effektive πN -Wechselwirkung. Anschließend wird das anomale magnetische Moment des Nukleons störungstheoretisch bis zur Ordnung g^2 berechnet. Durch Anpassung aller Ergebnisse an das Experiment wird für die Linearkombination der Kopplungen eine geeignete Kombination von s , t und p oder v und a gesucht. E. Sauter.

4-898 Chiaki Ihara. *On the G_A/G_V ratio in β -decay.* Progr. theor. Phys., Kyoto **23**, 211-213, 1960, Nr. 1. (Juli.) (Kyoto, Univ., Dep. Phys.) Die Berechnung des Verhältnisses G_A/G_V geschieht hier auf Grund des „composite-particle“-Modells für das Pion. Die früher vom Vf. bestimmten Kopplungskonstanten (vorst. Ref.) werden hier benutzt. Tabelle I zeigt die Ergebnisse für skalare, tensorielle und pseudoskalare Kopplung, Tabelle II für vektorielle und axialvektorielle Kopplung. Vf. glaubt, daß man mit den Beiträgen zweiter Ordnung dem experimentellen Wert $G_A/G_V = 1,2$ näherkommt. E. Sauter.

4-899 M. Richter. *Untersuchungen zum verallgemeinerten Albedo-Problem.* Ann. Phys. Lpz. (7) **6**, 221-226, 1960, Nr. 3/4. (Zeuthen b. Berlin, Akad. Wiss., Kernphys. Inst.) Die Albedo eines Cadmiumblechs, das sich in einem homogenen Neutronenfeld befindet, wird experimentell untersucht. Die Erzeugung des Neutronenfeldes in einem Paraffinblock mit einer 500 mC Ra-Be-Quelle und die Bestimmung der Neutronendichte mit Dysprosiumsonden werden beschrieben. Die Meßergebnisse zeigen, daß Albedo-Probleme in der Neutronenphysik besser mit einem von LYONS angegebenen Ansatz als nach der linearen FERMISCHEN Diffusionstheorie berechnet werden können. Leutz.

4-900 M. Richter. *Der Dichteverlauf thermischer Neutronen in der Nähe des Randes eines Streumediums.* Ann. Phys., Lpz. (7) **6**, 227-232, 1960, Nr. 3/4. (Zeuthen b. Berlin, Akad. Wiss., Kernphys. Inst.) Die lineare FERMISCHE Diffusionstheorie versagt in der Randnähe eines Streumediums. Nach einem Ansatz von LYONS kann jedoch die Neutronendichte auch bei anisotroper Streuverteilung berechnet werden. Der nach der Theorie vorhergesagte Dichteverlauf thermischer Neutronen am Rand eines wasserstoffsättigten Moderators wurde experimentell nachgeprüft. Als Neutronenquelle wurde ein Reaktor bei Dresden bei einer thermischen Leistung von 300 bis 500 kW benutzt. Die Neutronendichten wurden mit Dysprosiumsonden gemessen. Die Meßergebnisse stimmen mit dem aus der Theorie von Lyons berechneten Dichteverlauf befriedigend überein. Über den Grad der Streuanisotropie werden wahrscheinliche Aussagen gemacht. Leutz.

4-901 Takeshi Kanki and Kunio Yamamoto. *The proton-neutron mass difference and the inner structure of the nucleon.* Progr. theor. Phys., Kyoto **24**, 135-148, 1960, Nr. 1 (Juli.) (Osaka, Univ., Coll. Gen. Educ., Inst. Phys.; Dep. Phys.) Die Versuche, die Proton-Neutron-Massendifferenz (MD) mit elektromagnetischen Wechselwirkungen zu erklären, unter Benützung der experimentellen Daten aus der hochenergetischen Elektronenstreuung in Stanford (z. B. von FEYNMAN-SPEISMAN = FS), waren bisher unbefriedigend. Hier wird nun eine Methode vorgeschlagen, den Beitrag vom Nukleon

anzustand in die Berechnung der MD heranzubringen, ohne die Form der zugehörigen Matrixelemente berücksichtigen zu müssen. Es zeigt sich für den inneren Bereich des Kerns (core) ein beträchtlicher Unterschied zwischen den Resultaten der Vff. und derjenigen von FS. Die Formfaktoren werden in den isoskalaren und in den isovektoriellen Anteil aufgespalten und das Modell für die Formfaktoren betrachtet, in welchem der nur im isoskalaren Anteil existiert. Es ergibt sich jedoch ein falsches Vorzeichen für die MD. Vff. schließen daher, daß der für den isoskalaren Anteil angenommene starke core nicht genügt für eine theoretische Erklärung der MD, d. h. daß ein gleicher Anteil auch in den isovektoriellen Anteil der Ladung und/oder der magnetischen Formfaktoren eingeführt werden sollte. Die Größe und das Vorzeichen des core wird für jeden Typ von Formfaktoren kurz abgeschätzt.

E. Sauter.

902 **Hiroshi Katsumori.** *Electromagnetic mass difference of elementary particles.* Progr. theor. Phys., Kyoto **24**, 35-58, 1960, Nr. 1. (Juli.) (Osaka, Univ., Dep. Phys.) Katsumori nimmt an, daß die Massendifferenz (MD) zwischen den Gliedern jedes Ladungsmultipletts elektromagnetischen Ursprungs ist. Daher werden die elektromagnetischen Selbstenergien berechnet, als Abschneideparameter dient der elektromagnetische Formfaktor. Ebenso werden die Transformationseigenschaften jedes einzelnen Teilchens im Isoraum bei den phänomenologisch angenommenen Formfaktoren berücksichtigt. Die beobachtete MD zwischen Neutron und Proton kann erklärt werden mit einem geeigneten Formfaktor, der unterhalb 1 BeV/c mit dem empirischen übereinstimmt; für größere Impulsübertragungen wird er dagegen abweichend vom empirisch gefundenen Ausdruck mit Hilfe von zwei verschiedenen einfachen Ansätzen so gewählt, daß die beobachtete MD herauskommt. Wählt man beim Σ -Hyperon einen Formfaktor, der dem Ausdruck bei den Nukleonen ähnlich ist, so ergibt sich die Σ -MD: sowohl die große $\Sigma^- - \Sigma^+ - \text{MD}$ als auch der kleine Wert für $(M_{\Sigma^+} + M_{\Sigma^-})/2 - M_{\Sigma^0}$ lassen sich verstehen. Es folgt dann eine Überlegung für die Ξ -MD. Danach geht Vf. noch ein auf die MD bei den Mesonen. Mit geeigneten Formfaktoren ergeben sich wieder die $\pi^\pm - \pi^0$ -MD und die $K^0 (\bar{K}^0) - K^\pm$ -MD. Zum Schluß wird der Einfluß von starken Wechselwirkungen abgeschätzt.

E. Sauter.

903 **Rodney Loudon.** *Broadening of spin-phonon resonance lines by exchange and magnetic dipole interactions.* Phys. Rev. (2) **119**, 919-921, 1960, Nr. 3. (1. Aug.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Die zweiten und vierten Momente der drei Grundlinien der Ultraschallabsorption freier Spins wurden unter Zugrundelegung einer phänomenologischen Spin-Phonon-Wechselwirkung berechnet. Sowohl Austausch- als auch Dipol-Wechselwirkungen wurden in Betracht gezogen, und es wurde gefunden, daß die Austauschwechselwirkung in allen drei Fällen zu einer Verbreiterung der Linie führt. Für die Komponente bei der LARMOR-Frequenz wurden die Momente mit denen der entsprechenden Photonabsorptionslinie, für die Austauschverschärfung eintritt, verglichen.

Scheffler.

904 **F. R. Halpern, L. Sartori, K. Nishimura and R. Spitzer.** *The physical nucleon as static source meson theory.* Ann. Phys., N. Y. **7**, 154-173, 1959, Nr. 2. (Juni.) (Princeton, Univ., Palmer Phys. Lab.; New Brunswick, Rutgers Univ., Dep. Phys.; New York, Columbia Univ., Dep. Phys.) Mittels der „Methode der Momente“ wird ein Zustandsvektor für das physikalische Nukleon konstruiert. Er wird in der n -ten Näherung als $\Psi_n = P_n(H)\Phi$ angesetzt, wobei P_n ein Polynom n -ten Grades im Gesamt-HAMILTON-Operator H des Systems ist und Φ einen beliebigen Zustand (der von den Vff. als Zustand des nackten Nukleons gewählt wird) repräsentiert. Die Koeffizienten von P_n werden durch ein Variationsverfahren (Minimum der Energie) bestimmt. Ψ_n enthält Beiträge von Zuständen, die bis zu $n-1$ Mesonen besitzen. Die Konvergenz der Methode wurde kürzlich bewiesen, und es wird gezeigt, daß in der durchgeführten (bis zu $n=5$ vorgetriebenen) Näherung der Grundzustand des Nukleons gut approximiert wird. Mit Ψ_n werden die Matrixelemente der Nukleonoperatoren (Kernspin- und Isotopenspinoperatoren) berechnet. Sie sind fast ausschließlich durch die Kinematik der Mesonenrolle bestimmt und fast unabhängig vom Cutoff und der Kopplungskonstante; für sie ist starke Kopplung bereits eingesetzt, wenn der Cutoff ungefähr gleich der Nukleonenmasse ist und die renormierte Kopplungskonstante den konventionellen Wert ($f_\pi^2 \approx 0,08$)

besitzt. Aus den ebenfalls berechneten Matrixelementen der Meson- (Erzeugungs-Vernichtungs-) Operatoren ergibt sich der korrekte Wert für den Vektoranteil des magnetischen Moments des Nukleons. Dagegen stimmen die berechneten Werte für den skalaren Anteil des Moments und den Ladungsradius des Neutrons mit experimentellen Daten nicht überein; sie unterscheiden sich wenig von den von CINI und LOW in der Ein-Meson-Näherung erhaltenen Resultaten. Die Summenregeln von CINI und FUBINI sind nicht erfüllt: die Vff. leiten eine exakte Beziehung zwischen normierter und unrenormierter Kopplungskonstante her, die für $f_2^2 = 0,08$ den Wert $f_0^2 = 0,6$ liefert, was in scharfem Gegensatz zu den Summenregeln steht, wenn man experimentellen Werte für die Wirkungsquerschnitte verwendet. Die Ergebnisse dieser Arbeit machen somit die Gültigkeit des Modells der statischen Quelle fraglich.

H. PAU

4-905 V. V. Balashov and V. A. Eltekov. *Method for separating the relative motion of two nucleons in oscillator potential well.* Nuclear Phys. **16**, 423—431, 1960, Nr. 3. (Moscow, Univ., Res. Inst. Nucl. Phys.) Die von TALMI eingeführten Koeffizienten zur Separation der Relativbewegung zweier Nukleonen in einem Oszillatorpotential hängen von den magnetischen Quantenzahlen ab und sind daher unbequem für praktische Rechnungen. Vff. führen deshalb „verallgemeinerte TALMI-Koeffizienten“ ein, die die direkte Separation der Schwerpunktsbewegung zweier Nukleonen von ihrer Relativbewegung in einem Zustand mit bestimmtem Gesamtdrehimpuls durchzuführen gestatten. Die Koeffizienten werden für die ersten Oszillatorzustände (bis zu den 3-p und den 3-d Schalen) tabellarisch angegeben. Ihre Eigenschaften werden diskutiert und schließlich wird mit ihrer Hilfe die Berechnung von Matrixelementen des Paar-Wechselwirkungsoperators der Nukleonen vorgenommen.

H. PAU

4-906 A. S. Dawydow, N. S. Robotnow und A. A. Tschaban. *Rotationsenergie und Trägheitsmoment für nichtaxialsymmetrische Kerne.* Sh. exp. teor. Fis. **38**, 1311—1319, 1960, Nr. 4. (Orig. russ.) (Moskau, Univ.) In der früher entwickelten Theorie der Rotationszustände nichtaxialer Kerne (J. exp. theor. Phys. **35**, 440, 1958; Ber. **39**, Nr. 4—5, 1960) wurde gezeigt, daß das Energieverhältnis für einen beliebigen Rotationszustand bzw. den ersten Anregungszustand mit dem Spin 2 eindeutig gegeben ist, wenn das Verhältnis für einen zweiten Term mit dem Spin 2 gemessen ist, und daß die relativen Wahrscheinlichkeiten für elektrische Quadrupolübergänge zwischen Rotationszuständen ebenfalls eindeutig durch dieses Energieverhältnis festgelegt sind. Dabei wurde Unabhängigkeit des inneren Zustandes des Kerns von der Rotation (adiabatische Näherung) und Zusammenhang der Hauptträgheitsmomente mit den Parametern A und γ nach dem hydrodynamischen Modell vorausgesetzt. Es wird untersucht, wie sich die Ergebnisse bei Verzicht auf diese Annahmen ändern. Zunächst werden in adiabatischer Näherung die Rotationszustände nichtaxialer Kerne mit drei beliebigen Hauptträgheitsmomenten untersucht; im allgemeinen Fall läßt sich das Verhältnis der Rotationsenergien durch zwei Parameter ausdrücken, nämlich ξ , das Verhältnis der Energien zweier Zustände mit dem Spin 2 und η , einen Parameter, der vom Charakter der kollektiven Rotationsbewegung abhängt. Ein Vergleich mit dem Experiment zeigt, daß die hydrodynamische Näherung für die Energieverhältnisse brauchbar ist; die Abweichungen beruhen auf der Wechselwirkung zwischen Rotation und innerem Zustand des Kerns, also auf der partiellen Unzulänglichkeit der adiabatischen Näherung. Es ist günstiger, auf die adiabatische Näherung zu verzichten, während die hydrodynamische Näherung gut brauchbar bleibt.

Vogel

4-907 G. F. Filippow. *Zur Gleichgewichtsform der Atomkerne.* Sh. exp. teor. Fis. **38**, 1316—1319, 1960, Nr. 4. (Orig. russ.) (Moskau, Univ.) Die bisher vorliegenden theoretischen Argumente für oder gegen die Existenz einer Symmetrieachse in deformierten Kernen werden kritisch diskutiert, besonders die Arbeit von A. BOHR (Dan. Mat. Medd. **26**, 14, 1953) über die Gleichgewichtsform eines Kerns mit einem Außennukleon. Dort ergab sich ein Minimum für die Wechselwirkungsenergie Rumpf-Außennukleon für $\gamma = 0$ bzw. $\gamma = \pi$, allerdings nur in erster Näherung der Störungstheorie; Vff. berechnen die Korrektur zweiter Näherung (Beitrag der hinsichtlich j_2 , nichtdiagonalen

emente des Wechselwirkungsoperators; j_z z-Komponente des Gesamtmomentes des (Außennukleons). Dann kann statt eines Energieminimums sogar ein Maximum auftreten; jedenfalls ist der BOHRsche Nachweis einer Symmetrieachse auch für ein Außennukleon nicht korrekt. BIRBAIR, PEKER und SLIW (Ber. **38**, 2295, 1959) haben unter allgemeinen Voraussetzungen ebenfalls $\partial \varepsilon / \partial \gamma = 0$ für $\gamma = 0, \pi$ bewiesen; wie Vf. folgt, kann es sich auch hier um ein Maximum handeln. Unter Verzicht auf die BOHRsche Annahme einer Axialsymmetrie der Gleichgewichtsform, aber mit allen übrigen Einschränkungen stellt Vf. die Abhängigkeit $\varepsilon(\gamma)$ für einige Fälle explizit dar. Vielfach ergeben sich für Mehrteilchenkonfigurationen nichtaxiale Gleichgewichtsformen (besonders wenn Neutronen und Protonen verschiedene Schalen besetzen wie in schweren und halbschweren Kernen). Auch für stark deformierte Kerne bleibt gültig, daß für einige Zustände die Energie des Außennukleons minimal für eine abgeplattete axial-symmetrische Form, maximal für eine verlängerte ist, während für andere Zustände das Gegenteil gilt; es gibt also Konfigurationen, bei denen die Konkurrenz dieser Zustände die nichtaxiale Form liefert. Für Mehrteilchenkonfigurationen kann die Korrelation der Außennukleonen (Zusatzwechselwirkung mit Rumpfdeformationen) wesentlich werden, die früher (Ber. **39**, Nr. 3—824, 1960) untersucht wurde. Vogel.

908 J. C. Verstelle, G. W. J. Drewes and C. J. Gorter. *The spin-spin relaxation of PPH in parallel fields*. Physica **26**, 520—528, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.) Es wird eine Methode angegeben, mit der es bei Benutzung einer Doppelbrücke möglich ist, gleichzeitig die beiden Komponenten der komplexen magnetischen Suszeptibilität, $\chi = \chi' - j\chi''$, zu messen. Die experimentellen Ergebnisse werden für das Radikal Diphenylpicrylhydrazil in Abhängigkeit von der Größe des parallelen Magnetfeldes dargestellt. Die Relaxationszeit wird für 20,4° K angegeben. Sie ist vom äußeren, konstanten Magnetfeld abhängig. Scheffler.

909 J. H. van Vleck. *Note on the gyromagnetic ratio of Co^{++} and on the Jahn-Teller effect in Fe^{++}* . Physica **26**, 544—552, 1960, Nr. 7. (Juli.) Mit Hilfe der Methode der pseudodrehimpulse — der Tatsache, daß die Bahndrehimpulse eines in einem kubischen Feld dreifach entarteten Energieniveaus bis auf einen Proportionalitätsfaktor denselben Vertauschungsrelationen wie die Bahndrehimpulse eines p-Zustandes gehorchen — wird das gyromagnetische Verhältnis des Co^{++} im kubischen Feld zu $g = 1,65$ berechnet. In einer weiteren Anwendung dieser Methode wird gezeigt, daß der JAHN-TELLER-Effekt bei der magnetischen Resonanz von Fe^{++} zu vernachlässigen ist. Scheffler.

910 I. A. Vaisman. *Certain new magic nucleon numbers*. Soviet Phys.-JETP **7**, 904—915, 1958, Nr. 5. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 1325—1327, 1958, Mai.) Aus der Isotopenverteilung von Ni und Fe und aus ihren Neutronschnitten für thermische Neutronen wird auf eine magische Zahl 30 für Neutronen geschlossen. Infolge Fehlens von stabilen Kernen und aus weiteren Phänomenen nach den Protonen- und Neutronenzahlen 42 und 60 gibt Vf. diese auch als magische Zahlen an. Alle neuen Zahlen lassen sich nicht nach dem Schalenmodell erklären und müssen andere Ursache haben. Pott.

911 G. Breit. *Vector meson coupling in nucleon-nucleon interactions*. Science **131**, 1316—1317, 1960, Nr. 3409. (29. Apr.) (S. B.) (Yale Univ.) V. Weidemann.

912 B. Johansson and T. Alväger. *The high-frequency deflection method for measuring short half-lives. I. Principle and some measurements*. Ark. Fys. **17**, 163—176, 1960, Nr. 2. (Stockholm, Nobel Inst. Phys.) Zwei Elektronen, die einem Kaskaden-Übergang entstammen, durchlaufen getrennte (doppelfokussierende) magnetische Zylinderlinsen und unter dem Magnetfeld je einen Plattenkondensator, an dem eine Hochfrequenzwechselspannung liegt, welche die Elektronen senkrecht zur Ebene der magnetischen Radialauslenkung beeinflusst. Hinter den Kondensatoren befindet sich je ein Auffängerspalt mit Detektoren, die in Koinzidenz geschaltet sind. Entsprechend der Emissionsverteilung der einen Elektronensorte gegenüber der anderen werden die Elektronen unterschiedlich in Axialrichtung abgelenkt. Die Auslenkung kann entweder durch eine Gleichspannung an einem der Kondensatoren oder durch eine Phasenverschiebung der Hochfrequenz gegeneinander beeinflusst werden. Aus der Koinzidenz-Phasen-

verschiebungsfunktion folgt die Halbwertszeit des untersuchten Energiezustandes. Kaskade wie bei der Methode der verzögerten Koinzidenzen. Daten: 1. Magnetfeld: Mittlerer Radius der Elektronenbahn = 15 cm; Transmission = 0,1 ... 0,2%; Abstand zur Quelle = 5 cm; Abstand zum Auffängerspalt = 120 cm. 2. Wechselfeldfrequenz: 146 MHz; Amplitude 3 kV für 300 keV Elektronen. 3. Detektoren: Plastische Szintillatoren mit RCA 6342—SEV. 4. Koinzidenzauflösung $2\tau = 3,5$ ns. Erreichte Genauigkeit: $T_{1/2} \geq 3 \cdot 10^{-11}$ s. Es werden Werte für einige Niveaus von ^{203}Tl , ^{233}U , ^{206}Po und ^{212}Bi angegeben. K. H. Oerte

4-913 **Torsten Alväger**. *The empirical matrix element of the M4 transition in Xe*. Ark. Fys. **17**, 521—534, 1960, Nr. 6. (Stockholm, Nobel Inst. Phys.) Es wurde die Zerfallskette $^{135}\text{J} \rightarrow ^{135}\text{Xe} \rightarrow ^{135}\text{Cs} \rightarrow ^{135}\text{Ba}$ zur Herstellung von ^{135}Xe benutzt. Ausgangsmaterial: im Reaktor bestrahltes Uranylнитrat. Die Meßproben wurden durch elektromagnetische Isotopentrennung gereinigt (Trennfaktor ca. $3 \cdot 10^4$; Ionenstrom zum Kollektor: 10 ... 50 μA ; Auflösung des Trenners: 1000 ... 2000). Die Halbwertszeit des $^{135\text{m}}\text{Xe}$ -Niveaus wurde an einer jodfreien Probe durch Beobachtung der 140 keV γ -Linie (Szintillationsmeßtechnik) zu $(15,8 \pm 0,4)$ min bestimmt. Auf gleichem Wege ergab sich ein K-Konversionskoeffizient $\alpha_K = 0,21 \pm 0,05$. Die Energiebestimmung des M4-Überganges erfolgte mit einem doppeltfokussierenden β -Spektrometer und einer ^{135}J -Quelle, die in einem „schnellen“ Trennverfahren angereichert wurde. $E_\gamma = (527,4 \pm 0,8)$ keV. Die Matrixelemente von $^{135\text{m}}\text{Xe}$, $^{133\text{m}}\text{Xe}$, $^{131\text{m}}\text{Xe}$ sind innerhalb der Fehlergrenzen konstant; nur das von $^{129\text{m}}\text{Xe}$ ist kleiner. $T_{1/2} (^{131\text{m}}\text{Xe}) = (12,0 \pm 0,2)$ d; $(^{129\text{m}}\text{Xe}) = (8,9 \pm 0,2)$ d. K. H. Oerte

4-914 **P. G. Roll and F. E. Steigert**. *Characteristics of heavy ion tracks in nuclear emulsions*. Nuclear Phys. **16**, 534—544, 1960, Nr. 3. (Mai.) (New Haven, Conn., Univ. of Connecticut, Sloane Phys. Lab.) Untersucht wurden die Spuren von ^4He , ^{10}B , ^{11}B , ^{12}C , ^{14}N , ^{16}O , und ^{20}Ne . Die von einem Linearbeschleuniger gelieferten Strahlen dieser Ionen wurden nach dem Durchlaufen von Bremssubstanzen zur Energiebestimmung magnetisch analysiert und unter einem Winkel von 5° in 50 μm dicke Schichten photographischer Kernemulsion eingeschossen. — Mikroprojektoren wurden verwendet, um die Reichweiten der Ionen in den Emulsionsschichten zu messen. Die resultierenden Energie-Reichweite-Beziehungen in ILFORD G-5-Emulsion mit einer Dichte von 4,00 g/cm³ sind in Kurven- und Tabellenform dargestellt. Die relative Unsicherheit sowohl in der Reichweite als auch in der Energie wird oberhalb von 2 MeV pro Masseneinheit zu $\pm 1\%$ angegeben. — Mit Mikroprojektoren sowie mit binokularen Mikroskopen, mit Spezialokularen ausgerüstet waren, wurde die Spurbreite für die verschiedenen Ionen als Funktion der Restreichweite bestimmt. Außer der bekannten Abnahme der Spurbreite zum Spurende hin ergab sich, daß bei gleicher Restreichweite die Spuren stets etwas breiter sind als die ^{10}B -Spuren. Trägt man die Spurbreite als Funktion der Teilchengeschwindigkeit auf, dann fallen die Kurven für ^{10}B und ^{11}B zusammen. Tietj

4-915 **G. B. Beard and W. H. Kelly**. *Search for the natural alpha activity of tungsten*. Nuclear Phys. **16**, 591—596, 1960, Nr. 4. (Juni.) (East Lansing, Mich., Univ. of Michigan, Phys. Astron.) Die Szintillationseigenschaften von CdWO_4 - und CaWO_4 -Kristallen wurden untersucht, um sie auch bei der Suche nach der natürlichen α -Aktivität von Wolfram einsetzen zu können. Die relative γ -Ansprechwahrscheinlichkeit ist für beide Kristalle etwa gleich und etwa der 0,1. Teil der Ansprechwahrscheinlichkeit eines NaI-Kristalles. Eine äußere 5,3 MeV- α -Quelle erzeugt etwa die gleichen Impulse wie ein 1,7 MeV γ . Die Szintillationszerfallszeiten betragen 3,3 μs bzw. 3,9 μs für CaWO_4 und CdWO_4 . Eine natürliche α -Aktivität von Wolfram konnte nicht festgestellt werden. Es kann aus den Messungen geschlossen werden, daß, wenn ein Wolframisotop α -aktiv ist, dann dessen Halbwertszeit größer als $8 \text{ K} \cdot 10^{17}$ a ist, wobei K der relative Anteil der aktiven Isotopen im natürlichen Isotopengemisch ist. W. Kun

4-916 **A. K. Walter, I. I. Zalubovsky, A. P. Klucharev and V. P. Lutzik**. *Energy levels of Zn^{65}* . Ukrain. fis. Sh., Kiev **4**, 46—51, 1959, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Orig. ukrain. m. Zfsg.) Vff. ermittelten das Niveauschema von ^{65}Zn aus den γ -Übergängen der Reinelemente ^{65}Cu ($p, n\gamma$) ^{65}Zn und des β -Zerfalls von ^{65}Ga , das durch die Reaktion ^{64}Zn (p, γ) erzeugt wurde. Für die Halbwertszeit von ^{65}Ga erhielten sie (16 ± 1) min. Po

1917 Naoshi Mutsuro, Yuji Ohnuki, Kazuo Sato, Kosuke Kageyama and Motoharu Mura. *Fine structure in the $N^{14}(\gamma, n) N^{13}$ activation curve.* J. phys. Soc. Japan **14**, 57—1458, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Sendai, Tohoku Univ., Dep. Phys.) Die relative integrale Photoneutronenausbeute von ^{14}N wurde im Energiebereich von 10 bis 17 MeV Bremsstrahlung eines 25 MeV Betatrons nach der Bestrahlung von NaN_3 durch den Nachweis der Positronenvernichtungsstrahlung von ^{13}N bestimmt. Hierbei konnten aus dem Verlauf der Aktivierungskurve außer den bekannten Energieniveaus für ^{14}N von 10,49; 11,61; 12,39; 12,92; 13,28 MeV ($\pm 0,5$ MeV) noch Niveaus bei 13,87; 14,62; 15,30 MeV ($\pm 0,5$ MeV) festgestellt werden. Pott.

1918 O. Hittmair. *Kernreaktionen in direkter Wechselwirkung.* Acta phys. austr. **12**, 1—90, 1958, Nr. 1. (Buenos Aires.) V. Weidemann.

1919 B. Czapp und H. Vonach. *Messung des Wirkungsquerschnittes und der Energieverteilung der α -Strahlen bei der Reaktion $\text{Cu}^{63}(n, \alpha) \text{Co}^{60}$.* Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl. **1960**, S. 13—23, Nr. 2. (S. B.) Für Messungen von Energieverteilungen und Wirkungsquerschnitten bei (n, α) -Prozessen in Kernspurenemulsionen wurde eine geeignete Vakuumkammer gebaut. Der Wirkungsquerschnitt der Reaktion $\text{Cu}^{63}(n, \alpha) \text{Co}^{60}$ ergab sich: a) photographisch zu $67/4\pi \text{mb/Einheitsraumwinkel}$ in der Vorwärtsrichtung (Winkelbereich 0 bis 17°) — bei Isotropie der Winkelverteilung entspricht diesem Wert von 67 mb ($\pm 25\%$), b) durch Aktivierungsmessungen zu 47 mb ($\pm 20\%$). Die beiden Werte sind relativ zu dem (n, α) -Wirkungsquerschnitt von Aluminium von 66 mb gemessen worden. Die Energieverteilungen der α -Teilchen aus den Reaktionen $\text{Cu}^{63}(n, \alpha)$ und $\text{Al}^{27}(n, \alpha)$ wurden in Photoplatten bestimmt. Die Maxima der gemessenen Energieverteilungen liegen für Al^{27} bei 4,5 MeV und für Cu^{63} bei 8 MeV. Es zeigt sich eine Verschiebung der Maxima mit steigendem Z im Gegensatz zu den Messungen von I. KUBABE, jedoch in Übereinstimmung mit den Messungen von C. B. FULMER und L. COHEN an (p, α) -Reaktionen. Die Werte wurden mit der statistischen Reaktionsstochastik verglichen. Die Messungen ergeben keinen Widerspruch zur Theorie, wenn man den Berechnungen neuere Literaturwerte für die Niveaudichtezunahme zugrundelegt. Doch ist die Errechnung der σ -Werte noch zu unsicher, um entscheidende Aussagen machen zu können. Die sich aus den Energieverteilungen ergebenden Kernreaktionstemperaturen betragen: $\text{Na}^{24} T = 1,4 \text{ MeV}$ ($\pm 14\%$), $\text{Co}^{60} T = 1 \text{ MeV}$ ($\pm 17\%$). Die Niveaudichtefunktion läßt sich bei Anregungsenergien von 3 bis 8 MeV als Gerade im halblogarithmischen Maßstab darstellen. H. Ebert.

1920 E. Almquist, D. A. Bromley and J. A. Kuehner. *Resonances in C^{12} on carbon reactions.* Phys. Rev. Letters **4**, 515—517, 1960, Nr. 10. (15. Mai.) (Chalk River, Ont., Can., Atom. Energy Can., Chalk River Lab.) Vff. untersuchen die Reaktionsausbeuten von γ , α , n der Reaktion $^{12}\text{C} + ^{12}\text{C}$ in Abhängigkeit von der Anregungsenergie. Hierzu wurde ein ^{12}C -Strahl scharf definierter Energie (9—29 MeV in Laboratoriumskoordinaten) aus einem Tandembeschleuniger auf ein C-Target geschossen. Für Einfallsenergien unterhalb der COULOMB-Schwelle für Anregung zu ^{24}Mg (20 MeV) wurden für die angegebenen Reaktionsprodukte übereinstimmende, scharf isolierte Resonanzen gefunden. Im Gegensatz hierzu stiegen die Reaktionsausbeuten bei der Reaktion $^{12}\text{C} + ^{16}\text{O}$ stetig mit der Anregungsenergie an. Aus diesem Befund wird auf die Bildung von quasimolekularen Zuständen mit einer Lebensdauer von etwa 10^{-20} s geschlossen. Diese enden entweder durch Übergang in den Compoundkern oder durch Reemission eines ^{12}C -Kerns durch die COULOMBSchen Abstoßungskräfte. Danach hat das Wechselwirkungspotential noch jenseits der COULOMB-Barriere ein Minimum. Ramthun.

1921 Erich Vogt and Hugh McManus. „*Molecular*“ states formed by two carbon nuclei. Phys. Rev. Letters **4**, 518—520, 1960, Nr. 10 (15. Mai.) (Chalk River, Ont., Can., Atomic Energy Can.) Es werden physikalische Ursachen dieser neuen Zustandsform und die Folgerungen für die Kernstruktur diskutiert. Vgl. die Arbeit von ALMQUIST, BROMLEY und KUEHNER, vorst. Ref. Ramthun.

1922 G. F. Bogdanov, N. A. Vlasov, S. P. Kalinin, B. V. Rybakov and V. A. Sidorov. *The (p, n) reaction on lithium and the ground state of the ^6Be nucleus.* J. nuclear Energy **8**, 148—155, 1958, Nr. 1/3. (Nov.) Nach der Laufzeitmethode wurden beim Beschuß von

^6Li und ^7Li (angereichertes Material) mit 9 MeV-Protonen die Neutronenspektren stimmt. Die beobachteten Neutronengruppen der Reaktionen $^6\text{Li} (p, n) ^6\text{Be}$ und $(p, n) ^7\text{Be}$ entsprechen beim ^6Be dem Übergang in den Grundzustand und beim Übergängen in drei angeregte Zustände. Der Q-Wert für die ^6Li -Reaktion bet $-5,2$ MeV, die Breite des Grundzustandes von ^6Be ist kleiner als 0,3 MeV. Die differentiellen Wirkungsquerschnitte obiger Reaktionen für 0, 15, 30, 60 und 120° sind gegeben. Pot

4-923 **B. D. Kuz'minov and G. N. Smirenkin.** *Systematics of the average number prompt fission neutrons.* Soviet Phys.-JETP **7**, 356—347, 1958, Nr. 2. (Aug.) (E Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 503—504, 1958, Febr.) Durch Betrachtung der einzelnen Energieanteile in der Energiebilanz bei der Kernspaltung $E_k + \nu \cdot E_n + E_\gamma$ (E_t = Spaltenergie, E_k = kinetische Energie der Bruchstücke, $\nu \cdot E_n$ und E_γ sind die durch Neutronen und γ -Strahlung abgegebenen Energien) ν die durchschnittliche Anzahl ν der prompten Spaltneutronen in Abhängigkeit von Ladung Z und Massenzahl A der spaltbaren Kerne ($Z > 90$) erhalten. Hierbei zeigt sich bis auf den Wert von ^{238}U eine Übereinstimmung mit dem Experiment. Die Struktur der Kernbruchstücke bedingt, daß ν in Abhängigkeit von A bei konstante Z für die Kerne $Z < 94$ nicht monoton mit A ansteigt. Pot

4-924 **D. Magnac-Valette, E. Lacombe, R. Bilwes et P. Cüer.** *Détermination des sections efficaces de la réaction $D + D = p + T + 4,03 \text{ MeV}$ à des énergies inférieures à 15 MeV.* J. Phys. Radium **21**, 125—126, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Strasbourg, Fac. Sci., Lab. Phys. corpusculaire.) Behnse

4-925 **Masahiko Matsumoto.** *Photodisintegration of the deuteron in the high energy range.* Progr. theor. Phys., Kyoto **23**, 597—609, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Otsu, Univ.) Gegensatz zu den meisten Autoren, die sich bei der Behandlung der elektrischen Wechselwirkung zwischen dem Deuteron und der Strahlung auf die Berechnung der $E1$ - $E2$ -Übergänge beschränken und außerdem nur das erste Glied in der Potenzreihenentwicklung jeder Multipolwechselwirkung nach αr (α Impuls des Photons) berücksichtigen, verwendet Vf. einen vollständigen Ausdruck für die elektrische Wechselwirkung der alle Multipolordnungen enthält, und vermeidet eine Entwicklung nach Potenzen von αr . Für den Anfangszustand des Deuterons wird die aus der Pionen-Theorie folgende Wellenfunktion benutzt; genauer gesagt, eine analytische Approximation dieser Funktion, die 7% D-Zustands-Beimischung enthält und das Quadrupolmoment $2,6 \cdot 10^{-27}$ liefert. Der Endzustand wird als ebene Welle idealisiert. Für den Bereich zwischen 80 und 300 MeV der Energie E_γ des einfallenden Photons werden (unter Berücksichtigung allein der elektrischen Übergänge) der differentiellen und der totale Wirkungsquerschnitt für die Photospaltung berechnet. Es zeigt sich, daß für $E_\gamma \gtrsim 80$ MeV die Entwicklung der Wechselwirkung nach αr nicht statthaft ist und zu einer Unterschätzung der Wirkungsquerschnitte führt. Weiterhin wird ersichtlich, daß der Einfluss der Multipolordnungen, die höher als $E2$ sind, für $E_\gamma \lesssim 80$ MeV keine Rolle spielt, und die D-Zustands-Beimischung eine große Bedeutung für die Ergebnisse besitzt. Die berechnete Anregungsfunktion kann den experimentellen Höcker bei 280 MeV nicht reproduzieren; es ist zu erwarten, daß eine Übereinstimmung zwischen den theoretischen und den experimentellen Werten durch Hinzunahme der virtuellen Mesoneffekte erreicht werden kann, wobei noch ein geeigneter Singulett-Zustand als Endzustand beim Photopionenzübergang zu verwenden ist. H. Pat

4-926 **T. J. Kennett and H. G. Thode.** *Diffusion phenomena and isotope effects in the extraction of fission-product xenon and krypton from irradiated U_3O_8 .* Canad. J. Phys. **38**, 945—954, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Hamilton, Ont., Univ., Dep. Phys.) U_3O_8 -Proben wurden im Reaktor NRX bestrahlt, anschließend aufgeheizt und die Spaltprodukte Xenon und Krypton extrahiert. Deren dabei auftretende Diffusion wurde als Funktion der Temperatur untersucht. Dabei zeigten sich Isotopen-Fraktionierung und zwei Werte für die Diffusions-Aktivierungsenergie. Für die Spaltproduktausbeuten von ^{131}Xe und ^{85}Kr ergab sich abnorme Anreicherung bis zum Faktor zehn. Beim Vorkommen von Isotopen

aktivierung zeigten die Diffusionsversuche einen extrem niedrigen Wert der Aktivierungsenergie (0,13 eV). Isotopen-Anreicherung und Aktivierungsenergie stehen möglicherweise zur Lebensdauer der Xe-Mutterprodukte in Beziehung.

W. Schneider.

927 **B. M. Spicer.** *The photodisintegration of nuclei with Z between 9 and 30.* Aust. J. Phys. **11**, 490—501, 1958, Nr. 4. (Dez.) (Melbourne, Univ., Phys. Dep.) Die Größe der Aufspaltung einer Riesenresonanz bei Kernphotoreaktionen (DANOS-OKAMOTO-Effekt) ist abhängig von der Deformation des Kernes. In fünf Fällen wurde die Theorie von DANOS experimentell verifiziert, während weitere fünf Fälle noch experimentell zu prüfen sind.

Pott.

928 **E. W. Titterton and T. A. Brinkley.** *Rare modes in the spontaneous fission of Californium-252.* Nature, Lond. **187**, 228—229, 1960, Nr. 4733. (16. Juli.) (Canberra, Austral. Univ., Res. School Phys. Sci.) Winzige ^{252}Cf -Mengen wurden in Ilford- K_0 - und NaI -Emulsionen eingeschlossen. In diesen zeigten sich folgende Teilchenspuren bei spontaner ^{252}Cf -Spaltung: 50000mal Zwei-Teilchen-Spaltung, 179mal Drei-Teilchen-Spaltung, zwei schwere Kerne und ein α -Teilchen langer Reichweite), 8 als sicher, 4 als möglich zuzehende Fälle von Spaltung in vier (schwere) Bruchstücke, 3 wahrscheinliche Sonderfälle davon (zwei schwere Kerne, ein leichter Kern kurzer, ein α -Teilchen langer Reichweite). Außerdem kommen vor: Zwei- und Drei-Teilchen-Spaltungen mit anschließendem Rückstoß der Fragmente, Drei-Teilchen-Spaltungen mit einem leichten Kern kurzer Reichweite (Wahrscheinlichkeit gegenüber Zwei-Teilchen-Spaltung $1:80 \pm 20$) und in drei etwa gleiche Bruchstücke. Die Befunde werden kurz diskutiert.

W. Schneider.

929 **O. M. Bilaniuk and J. B. French.** *s-particle doublets in certain light nuclei.* Nuclear Phys. **17**, 435—447, 1960, Nr. 3. (Juli.) (Rochester N. Y., Univ., Dep. Phys. Electron.; Utrecht, Rijksuniv., Fys. Lab.) Die Aufspaltung eines zu einem Nukleon im Grundzustand bei ^{11}B gehörigen Dubletts wurde theoretisch untersucht. Danach ist für jene Wechselwirkung zuständig, deren Spinabhängigkeit vorzugsweise durch einen Ausdruck der Form $(s_1 \cdot s_2)(t_1 \cdot t_2)$ darstellbar ist. (s , t Spin =, Isobarenspinoperator.) Weitere s-Dubletts — von ^{16}N , ^{28}Al , ^{32}P — wurden betrachtet; die Spinabhängigkeit der effektiven n-p-Wechselwirkung zwischen inäquivalenten Nukleonen scheint schwächer als vermutet. Die Wechselwirkungsenergien wurden auf ganz einfache Weise berechnet.

W. Schneider.

930 **Rudolph Sher and Jean Leroy.** *The value of ν for fission spectrum induced and spontaneous fission of ^{238}U .* J. nuclear Energy (A) **12**, 101—107, 1960, Nr. 3. (Juni.) (Slopton, Long Isl., Brookhaven Nat. Lab.; Gif-sur-Yvette, France, Centre Etudes Nucl. CEA.) Der effektive Wert von ν für die ^{238}U -Spaltung durch schnelle Neutronen (Spaltneutronen) wurde mit Hilfe von Streumessungen und mit Hilfe einer Koinzidenz-Abgleichtechnik gemessen. Das Verhältnis $\nu_{238}/\nu_{235}(\text{therm.})$ stimmt mit früheren Messungen überein. Man erhält als besten Wert für dieses Verhältnis $1,160 \pm 0,020$. Für $\nu_{235}(\text{therm.}) = 2,47 \pm 0,03$ ergibt sich $\nu_{238}(\text{Spaltspektrum}) = 2,86 \pm 0,05$. Für die spontane Spaltung von ^{238}U ergibt sich $\nu = 2,10 \pm 0,08$ in guter Übereinstimmung mit anderen Messungen.

Röbert.

931 **Wang Han-chang, Wang Tsu-tsen, W. I. Wechsler, N. M. Wirjassow, I. Vrana, Lin Da-tsao, Kim Chi In, E. N. Kladnizkaja, A. A. Kusnezow, A. Michul, Ngugen Van Ty, A. W. Nikitin und M. I. Solowjew.** *Erzeugung eines $\bar{\Sigma}$ -Hyperons durch ein negatives Pion mit einem Impuls von 8,3 GeV/c.* Sh. exp. teor. Fis. **38**, 1356—1359, 1960, Nr. 4. (Orig. russ.) (Dubna, Vereinigt. Kernforschungsinst.) Unter 40000 Aufnahmen in einer Propan-Blasenkammer, die mit negativen Pionen mit $8,3 \pm 0,6 \text{ GeV/c}$ im konstanten Magnetfeld von 13700 Oe beschossen wurde, fanden Vff. einen Erzeugungs- und Zerfallsakt eines $\bar{\Sigma}$ -Hyperons. Das Primärpion erzeugt einen Stern mit vier geladenen, sehr energiereichen Teilchen, zwei K^0 -Mesonen und ein langsames Teilchen. Eines der positiven Teilchen zerfällt in ein π^+ und ein neutrales Teilchen, das seinerseits einen sechsstrahligen Stern mit der Kinematik eines Σ -Zerfalls erzeugt. Er enthält fünf positive Teilchen und ein negatives Pion; die positiven Teilchen scheinen vier Protonen und ein positives Neutron zu sein. Die Energie der geladenen Teilchen des Sterns ist größer als die E_{kin} eines

Neutrons mit 1628 MeV/c; es handelt sich also um die Vernichtung eines Antineutrinos an einem C-Kern, wahrscheinlich $\bar{n} + C \rightarrow He_2^4 + 4p + 3n + \pi^+ + \pi^- + n\pi^0$. Abschätzungen über die Energien der erzeugten Neutronen und π^0 erhält man die Energie des Sterns von 2336 MeV. Das läßt auf die Vernichtung eines Antineutrinos schließen, das in der Reaktion $\bar{\Sigma}^- \rightarrow \pi^+ + \bar{n}$ aus einem Antihyperon entstanden. Die Wahrscheinlichkeit für die zufällige Koinzidenz von Ereignissen in einer Aufnahme, die den beschriebenen Prozeß vortäuschen, ist 10^9 . Als wahrscheinlichste Reaktion für den Primärstern wird angenommen $\pi^- + C \rightarrow \bar{\Sigma}^- + K^0 + \bar{K}^0 + K^- + p$ + π^- + Rückstoßkern. Für die Lebensdauer des $\bar{\Sigma}^-$ ergeben sich $(1,18 \pm 0,07) \cdot 10^{-10}$ s. Vogel.

4-932 R. N. Spear. *Excited states of 8Be from the $^7Li(d,n)^8Be$ reaction.* Aust. J. Phys. **11**, 502—506, 1958, Nr. 4. (Dez.) (Melbourne, Univ., Phys. Dep.) Das Neutronenspektrum der Reaktion $^7Li(d,n)^8Be$ (Deuteronenenergie 700 keV) wurde mittels Kernemulsions bei 0° , 75° und 135° aufgenommen. Obschon Statistik und Auflösungsvermögen mit anderen Autoren übereinstimmen, fand der Vf. im Gegensatz zu diesen, daß außer dem direkten Übergang in den Grundzustand nur das 2,9 MeV-Niveau des 8Be an der Reaktion beteiligt ist. Pott.

4-933 V. G. Nosov. *Fine structure of α -decay of even-even nuclei.* Bull. Acad. Sci. USSR Ser. Phys. **21**, 1541—1545, 1957, Nr. 12. Die Feinstruktur des α -Zerfalls wird auf Anregung von Rotationszuständen des Tochterkernes zurückgeführt. Auf Grund dieser Vorstellung werden für schwere (g,g) Kerne Deformationsgrade berechnet, die in guter qualitativer Übereinstimmung mit den Meßdaten aus Anregungsenergien sind. Pott.

4-934 C. J. Herrlander, R. Stockendal and R. K. Gupta. *The decay of Tl^{201} .* Ark. Fys. **31**, 315—335, 1960, Nr. 3/4. (Stockholm, Nobel Inst. Phys.) Mit einem doppelfokussierenden β -Spektrometer (0,3 bzw. 0,17% Auflösung) wurden durch Ausmessen der inneren Konversion die Energien von 5 Übergängen zu 30,60; 32,19; 135,34; 165,88 und 167,43 keV bestimmt. Es sind alles M1-Übergänge, obwohl im Falle des 165,88 keV-Überganges ein 7%iger E2-Beitrag nicht ausgeschlossen werden kann. Die Multipolaritäten wurden in zwei Fällen auch mit Hilfe der äußeren Konversion überprüft (2,19 mg/cm² Uranikonverter), indem auf diesem Wege der Absolutwert des inneren K-Konversionskoeffizienten ermittelt wurde. Elektronen- γ und γ - γ -Koinzidenzmessungen (Auflösung 0,2 keV) unterstützen die Diskussion des Zerfallsschemas. Die ersten 3 angeregten Energieniveaus von Hg^{201} sind 1,57; 32,19 und 167,49 keV, ohne daß für sie oder den Grundzustand schon eine eindeutige Spin-Paritätszuordnung angegeben werden kann. K. H. Oerte.

4-935 R. K. Gupta. *On the determination of the electron-capture decay energies of ^{201}Tl and Tl^{202} .* Ark. Fys. **17**, 337—342, 1960, Nr. 3/4. (Stockholm, Nobel Inst. Phys.) Methodik: Aufnahme des Szintillationsspektrums mit einem konventionellen 1,5 \times 1" bzw. 3" \times 3" NaJ(Tl)-Szintillationsspektrometer. Bestimmung der Koinzidenzen zwischen den energiereichsten γ -Strahlen und den K-Röntgenstrahlen, um das Verhältnis von L_I -Elektroneneinfang zu K-Elektroneneinfang beim Übergang in den höchst angeregten Zustand des Tochterkernes zu ermitteln, woraus die gesamte Zerfallsenergie bei Elektroneneinfang folgt. 1. ^{201}Tl (Koinzidenzen mit der 167 keV- γ -Strahlung aus dem 2. angeregten Zustand des ^{201}Hg): $E_d = (405 \pm 70)$ keV. 2. ^{202}Tl (Koinzidenzen mit der 965 keV- γ -Strahlung des 2. angeregten Zustandes von ^{202}Hg): $E_d = (1110 \pm 20)$ keV. K. H. Oerte.

4-936 G. Bäckström and I. Marklund. *The decay of As^{76} to Se^{76} .* Ark. Fys. **17**, 393—400, 1960, Nr. 5. (Uppsala, Inst. Phys.) Mit einem doppelfokussierenden β -Spektrometer (50 cm Radius) wurden unter Anwendung der äußeren Konversion (Konvertermaterial 1...3 mg/cm² Uranoxyd bzw. Blei) Präzisionsbestimmungen des γ -Spektrums durchgeführt, wodurch bisher nicht aufgelöste Linienpaare bei 1200, 1400 und 2100 keV festgestellt wurden. Diese Ergebnisse führen zusammen mit γ - γ -Koinzidenzmessungen zu neuen Energieniveaus des ^{76}Se : 1788, 2112 und 2434 keV. Dem höchsten Niveau bei 2656 keV werden entgegen bisherigen Auffassungen ungerade Parität und Oktupelschwingungen zugeschrieben. K. H. Oerte.

937 **R. G. Wilson and M. L. Pool.** *Radioactive decay of Lu¹⁷².* Phys. Rev. (2) **118**, 1067-1072, 1960, Nr. 4. (15. Mai.) (Columbus, O., Univ., Dep. Phys. Astr.) Ytterbiumoxyd, das zu 95,9% an dem Isotop ¹⁷²Yb angereichert ist, wird mit 6 MeV-Protonen beschossen. Eine induzierte Aktivität, die durch Elektroneneinfang mit der Halbwertszeit $(6,70 \pm 0,04)$ Tage zerfällt, wird ¹⁷²Lu zugeschrieben und dafür ein Zerfallsschema aufgestellt. Ramthun.

938 **O. E. Johnson and W. G. Smith.** *Beta decay of Y⁹¹.* Phys. Rev. (2) **118**, 1315-1318, 1960, Nr. 5. (1. Juni.) (Lafayette, Ind., Univ., Phys. Dep.) Mit einem NaJ(Tl)-Szintillationszähler und einem 4 π - β -Szintillationsspektrometer wird der Zerfall von ⁹¹Y ($T_{1/2} \approx 60$ d) untersucht. Zu 99,7% findet direkter β -Übergang in den Grundzustand von ⁹¹Zr statt (1,53 MeV). Die einzige γ -Linie wurde zu $(1,208 \pm 0,010)$ MeV bestimmt. Das Spektrum des zugehörigen β -Übergangs wurde in Koinzidenz gemessen. Es hat die Maximalenergie $(0,319 \pm 0,010)$ MeV, der Formfaktor steht klar im Gegensatz zu dem vermuteten für einen einfach verbotenen Übergang. Ramthun.

939 **B. D. Kern, W. E. Thompson and J. M. Ferguson.** *Cross sections for some (n, p) and (n, α) reactions.* Nuclear Phys. **10**, 226-234, 1959, Nr. 3. (März.) (San Francisco, Calif., U. S. Naval Radiol. Def. Lab.) Die Wirkungsquerschnitte der Reaktionen ²⁴Mg(n, p) ²⁴Na, ²⁷Al(n, α) ²⁴Na, ²⁸Si(n, p) ²⁸Al, ⁵²Cr(n, p) ⁵²V, ⁵⁶Fe(n, p) ⁵⁶Mn wurden für ³H(d, n) ⁴He-Neutronen von 11 MeV bis zu 18 MeV (teilweise) nach der Aktivierungsmethode bestimmt, wobei die den β -Zerfall begleitende γ -Strahlung nachgewiesen wurde. Pott.

940 **A. N. Sosnovsky, P. E. Spivak, Yu. A. Prokofiev, I. E. Kutikov and Yu. P. Dobrinin.** *Measurement of the neutron life-time.* Nuclear Phys. **10**, 395-404, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Moscow, USSR Acad. Sci., Atom. Energy Inst.) Für die Halbwertszeit des Neutrons erhielten Vff. $T = (11,7 \pm 0,3)$ min. Hierzu bestimmten sie die in einem intensiven Neutronenstrahl bekannter Dichte durch β -Zerfall erzeugten Protonen durch Registrierung der unter genau bekannten geometrischen Bedingungen aus diesem Strahl austretenden Zerfallsprotonen. Pott.

941 **H. Postma, A. R. Miedema and M. C. Eversdijk Smulders.** *Angular distribution and linear polarization of gamma rays from aligned ^{166m}Ho nuclei.* Physica **25**, 671-687, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.) Aus der Anisotropie und der linearen Polarisation der γ -Strahlung beim β -Zerfall von ^{166m}Ho wurden der Charakter und die Multipolordnung dieser Strahlung gewonnen. Das ^{166m}Ho lag bei tiefsten Versuchstemperaturen orientiert vor. Die 817 bzw. 706 keV-Strahlung sind fast reine E2- bzw. E1-Strahlungen. Für die Kernspins und Paritäten ihrer Anfangsniveaus 973 bzw. 1790 keV ergeben sich daraus die Werte 5⁻ bzw. 6⁻. Der Kernspin von ^{166m}Ho ist ≥ 6 . Pott.

942 **Jerzy Jastrzebski.** *Étude de la désintégration du ¹³⁹Ba.* J. Phys. Radium **21**, 12-16, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Orsay, Lab. Phys. Nucl.) Das bisher gefundene Zerfallsschema von ¹³⁹Ba weist drei β -Spektren mit Energien von 2380, 2230 und 820 keV auf. Verschiedene Unstimmigkeiten in Arbeiten anderer Autoren (MACKLIN, MITCHELL) bezüglich der Zuordnung der γ - zu den β -Spektren führten zu dieser Untersuchung. Die Proben wurden durch eine (n, γ)-Reaktion aus ¹³⁸Ba im ZOE hergestellt und 60 min nach der Bestrahlung in einem SIEGBAHN-SLÄTIS-Spektrometer gemessen, das auch für γ - β -Koinzidenzmessungen mit einer Auflösungszeit von $2\tau \sim 4 \cdot 10^{-7}$ sec ausgerüstet war. Es wurden 4 β -Gruppen mit Energien von $\beta_1 = 2300$, $\beta_2 = 2140$, $\beta_3 = 1400$ und $\beta_4 = 800$ keV entdeckt. Außerdem existiert eine K- und L-Konversionsstrahlung mit 166 keV, die mit β_2 koinzidiert, welche Energie auch aus den γ -Messungen gefunden wurde. Zur Untersuchung der auftretenden kontinuierlichen Hintergrundstrahlung wurden β - γ -Koinzidenzmessungen durchgeführt. Aus diesen und aus den γ - γ -Koinzidenzmessungen ergibt sich die Existenz eines Energieniveaus mit 950 keV in ¹³⁹Ba, das sich weiter über zwei schwache Maxima von 500 und 280 keV entregt. Die Halbwertszeit des 166 keV-Niveaus ergab sich zu $\sim 1,7 \cdot 10^{-9}$ s. Die Spinmessung des Grundzustandes von ¹³⁹La ergibt $7/2$, was mit den Voraussagen des Schalenmodells übereinstimmt. Die Untersuchung gestattet die Aufstellung eines Zerfallsschemas für ¹³⁹Ba. Steinacker.

4-943 **K. Ia. Gromov, B. S. Dzheleпов, A. G. Dmitriev and B. K. Preobrazhenn** *Nd¹⁴⁰ → Pr¹⁴⁰ → Ce¹⁴⁰ decay series.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Ser. Phys. **22**, 151-155, 1958, Nr. 2. Vff. untersuchen von neuem die Ausbeute an AUGER-Elektronen beim Zerfall von ¹⁴⁰Nd durch K-Einfang von ¹⁴⁰Pr im Gleichgewicht mit ¹⁴⁰Nd. Im Gegensatz zu früheren Arbeiten wird innerhalb des apparativen Fehlers der theoretische Wert erreicht.

Ramthun

4-944 **E. P. Grigor'ev, A. V. Zolotavin, I. I. Kuz'min and E. D. Pavlitskaia.** *Decay of Rh¹⁰⁶.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Ser. Phys. **22**, 191-194, 1958, Nr. 2. (Leningrad, Univ., Phys. Inst.) Mit einem doppelt fokussierenden β -Spektrometer werden die Konversionslinien des kontinuierlichen β -Spektrum und das Photoelektronenspektrum von ¹⁰⁶Rh aus der Zerfallsreihe ¹⁰⁶Ru → ¹⁰⁶Rh → ¹⁰⁶Pd untersucht.

Ramthun

4-945 **B. W. Heschkenbein.** *Der β -Zerfall des P³².* Sh. exp. teor. Fis. **38**, 1341-1346, 1960, Nr. 4. (Orig. russ.) Der erlaubte $1^+ \rightarrow 0^+$ -Übergang im P³² müßte ein FERMISches Spektrum haben, die Polarisation müßte $-v/c$ sein. Die Messungen von PORTER und JOHNSON u. a. (Ber. **37**, 659, 1958; **38**, 1901, 1959) zeigen eine kleine Abweichung von dieser Form und dieser Polarisation. Vf. schlägt eine Erklärungsmöglichkeit vor, die darauf beruht, daß für P³² gilt $\ln ft = 7,9$, dagegen für erlaubte GAMOW-TELLUR-Übergänge $\ln ft \approx 4$, so daß das Matrixelement $\int \vec{\sigma}$ etwa 30-40mal kleiner ist als der normale Wert; dann müssen aber auch Glieder entsprechend dem zweiten Verbot berücksichtigt werden (hier Glieder von der Form $\int \vec{\sigma} r^2, \int (\vec{\sigma} r) r, \int |\vec{\alpha} r|$ und $\int \vec{\gamma}_5 r$). Der Beitrag dieser Matrixelemente (der beiden letzten, die am wesentlichsten sind), wird abgeschätzt, wobei das Matrixelement $\int |\vec{\alpha} r|$, weil es ein Glied proportional zur Energie liefert, das im Experiment fehlt, gleich Null gesetzt wird.

Das Verhältnis $x = r \gamma_5 r / \int \vec{\sigma}$, das bei Übergängen mit normalem $\ln ft$ einen Wert $\approx 0,02$ hat, ist hier $\approx 0,07$, so daß auch Glieder mit x^2 berücksichtigt werden müssen. Die Ausdrücke für Korrekturfaktor und Polarisation gehen bei Vernachlässigung der x^2 -Glieder in die Formeln von MORITA (Phys. Rev. **113**, 1584, 1959; Ber. **40**, Nr. 1-830, 1961) über; für $x = 0,08$ erhält man gute Übereinstimmung mit der Messung. Abweichungen vom FERMISchen Spektrum und von der Polarisation $-v/c$ treten auch beim $1^+ \rightarrow 0^+$ -Übergang im In¹¹⁴ auf; hier erhält man Übereinstimmung bei $x = 0,057$, was allerdings mit dem $\ln ft$ von 4,4 schwer zu vereinbaren ist.

Vogel

4-946 **W. L. Tschichladse, D. E. Chulelidse und I. P. Selinow.** *β - und γ -Spektren der Isotope Sb¹¹³ und Sb¹¹⁵.* Sh. exp. teor. Fis. **38**, 1353, 1960, Nr. 4. (Orig. russ.) Die β - und γ -Spektren der von SELINOW u. a. entdeckten neuen Sb-Isotope (Atomnaja Ener. **5**, 660, 1958) wurden mit einem Zweilinsen- β -Spektrometer untersucht. Das Positronenspektrum des Sb¹¹³ besteht aus zwei Komponenten mit den Grenzenergien $1,85 \pm 0,02$ und $2,42 \pm 0,02$ MeV und den $\ln ft$ -Werten 4,4 bzw. 4,7. Das Positronenspektrum des Sb¹¹⁵ hat die obere Grenze $1,51 \pm 0,02$ MeV und $\ln ft = 4,25$. Beide Spektren haben eine „erlaubte“ Form. Das Konversionspektrum des Sb¹¹⁵ zeigt eine deutliche γ -Linie von $0,499 \pm 0,002$ MeV; der Konversionskoeffizient ist $\alpha_K = 0,00625$. Das Verhältnis des Konversionskoeffizienten aus der K- und der L-Schale liegt bei 6. Im γ -Spektrum des Sb¹¹³, das mit einem Szintillationspektrometer untersucht wurde, ließen sich nur vorläufige Ergebnisse acht Linien feststellen. Weitere Ergebnisse über das γ -Spektrum sollen in den Arbeiten der X. Tagung über Kernspektroskopie veröffentlicht werden.

Vogel

4-947 **Ichiro Kawakami.** *On ratios of the renormalized and the bare coupling constants in the beta decay interaction.* Progr. theor. Phys., Kyoto **24**, 27-34, 1960, Nr. 1. (J. Phys., Tokyo, Univ., Dep. Phys.) Auf zwei verschiedenen Wegen wird das Verhältnis der renormierter zur „reinen“ Kopplungskonstante für den Betazerfall ausgerechnet. Die un beobachtbare „reine“ (bare) Kopplungskonstante ist hierbei definiert als der Faktor $\alpha(\xi)$ an der hochenergetischen Grenze, für $\xi \rightarrow \infty$. 1. Es werden die Beiträge von Prozeß ausgewertet, bei dem ein Neutron und ein Antiproton (erzeugen virtuell unendlich viele Pionen) in ein Elektron-Neutrino- (oder Antineutrino)-Paar zerstrahlen. 2. Für wird eine Dispersionsrelation für die Vertexfunktion des Betazerfalls angenommen.

und mit deren Hilfe das Verhältnis r in der „Leiternäherung“ von FEDERBUSH u. a. (Ber. 38, 1838, 1959) ausgerechnet. Es ergibt sich zu $r < 1$. 2. Der Beitrag der virtuellen Nukleonenpaare wird berücksichtigt: Zunächst wird eine Gleichung für den Vertexoperator beim Betazerfall aufgestellt und dann dieser Vertexoperator mit der Näherung von GORO u. a. (Progr. theor. Phys., 20, 216, 1958) berechnet. Für die Axialvektorkopplungskonstanten wird $r > 1$, für die Vektor-Kopplungskonstanten $r < 1$. Der experimentelle Wert $r \approx 1,2$ ergibt sich für ziemlich kleine Abschneideenergie (Einion-Ruhmasse). E. Sauter.

948 William W. Pratt and Robert G. Cochran. *Beta- and gamma-ray spectra of Pd^{111}* . Phys. Rev. (2) 118, 1313—1315, 1960, Nr. 5. (1. Juni.) (University Park, Penn., Univ., Dep. Phys. and Coll. Engng. Archit.) Ramthun.

949 F. Boehm and C. J. Gallagher jr. *Measurement of the circular polarization of resonance-scattered gamma rays following the electron capture of Se^{75}* . Phys. Rev. (2) 119, 258—262, 1960, Nr. 1. (1. Juli.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Die zirkuläre Polarisation der 265 keV-Gammastrahlung, die dem Elektroneneinfangszersfall des Se^{75} zum As^{75} folgt, wurde gemessen. Der Impuls des Neutrons wurde mit Hilfe eines Resonanzstreuungprozesses festgelegt. Aus dem experimentell bestimmten rechtshändigen zirkulären Polarisationsgrad von $-0,21 \pm 0,15$ wurde geschlossen, daß das Vorzeichen des Matrixelementes, welches das Verhältnis von GAMOW-TELLER-Anteilen zu FERMI-Anteilen festlegt, negativ ist. Leisinger.

950 A. Kjelberg, H. Taniguchi and L. Yaffe. *Gamma radiation in the decay of Ag^{113}* . Canad. J. Phys. 38, 866—868, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Montreal, Univ., Dep. Chem., Radiochem. Lab.) Die γ -Strahlung des 5,3 h-Isotops ^{113}Ag wurde mittels Szintillationspektrometer ($3'' \times 3''$ NaJ(Tl) Kristall, 100 Kanal-Analysator) untersucht. Die Energien und relativen Intensitäten der gefundenen sieben Linien wurden tabuliert und versuchsweise ein Zerfallsschema von ^{113}Ag aufgestellt. W. Schneider.

951 G. N. Whyte, Balraj Sharma and H. W. Taylor. *A note on the decay of Cs^{132}* . Canad. J. Phys. 38, 877—880, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Kingston, Ont., Univ., Phys. Dep.) Die γ -Linie von ^{132}Cs wurde mittels Szintillationspektrometer ($3'' \times 3''$ NaJ(Tl) Kristall, 20 Kanal-Analysator) gemessen. Als ihre Lage wurde $(0,6679 \pm 0,0004)$ MeV, als Halbwertszeit von ^{132}Cs $(6,48 \pm 0,03)$ d gefunden. W. Schneider.

952 Yu. I. Petrov. *Gamma radiation from ^{235}U and ^{239}Pu fission fragments*. J. nuclear energy (A) 12, 129—132, 1960, Nr. 3. (Juni.) Die von den Spaltprodukten des ^{235}U und ^{239}Pu emittierte γ -Strahlung wurde für den Zeitraum zwischen 0,6 s und 11 h nach der kurzzeitigen Bestrahlung (Impuls) mit luftäquivalenten Ionisationskammern und GEIGER-MÜLLER-Zählrohren in Luft und in Wasser in verschiedenen Abständen von der Probe gemessen. Für den resultierenden Ionisationsstrom wird eine Formel mit Gültigkeitszeit im Bereich zwischen 0,05 und 14 s und im Abstand zwischen 8,2 und 70 cm angegeben. Weitere Ausdrücke werden aus den Ergebnissen gewonnen für die in pro Sekunde emittierte γ -Energie für Zeiten zwischen 0,05 s und 11 h nach der Spaltung. Röbert.

953 Mitsuo Sakai. *Spin order in the doublet at the second excited level in even-even medium nuclei*. J. phys. Soc. Japan 15, 933, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Tokyo, Univ., Inst. Nucl. Stud.) Zwölf gerade-gerade-Nuklide mittlerer Massenzahl wurden in ein Diagramm mit Abszisse $\varepsilon_2(2)/\varepsilon_1(2)$ und Ordinate $\varepsilon_1(4)/\varepsilon_2(2)$ eingetragen; $\varepsilon_m(n)$ ist die γ -Übergangsenergie des m-ten angeregten Zustands mit Spinquanzenzahl n . Diese experimentellen Werte liegen auf einer flachen Kurve, die ungefähr parallel, aber — entgegen der Situation bei schweren Kernen — in beträchtlichem Abstand zu der auch eingezeichneten Kurve der asymmetrischen Rotortheorie nach DAVYDOV und FILIPPOV (1958) verläuft. W. Schneider.

954 G. B. Holm, J. R. Burwell and D. W. Miller. *Levels in Bi^{210} from the Bi^{209} (d, p) reaction*. Phys. Rev. (2) 118, 1247—1256, 1960, Nr. 5. (1. Juni.) (Bloomington, Ind., Univ., Dep. Phys.) Die Q-Werte und differentiellen Wirkungsquerschnitte für Kernzu-

stände im ^{210}Bi wurden mit Hilfe der $^{209}\text{Bi}(d, p)$ -Reaktion gemessen. Dabei wurde eine bisher unbekannte Gruppe mit $Q = 2,35 \pm 0,03$ MeV gefunden, die einem Zustand der wahrscheinlichen Proton-Neutron-Zuordnung $(h_{9/2} g_{9/2})$ entspricht. Der gefundene Q -Wert ist in guter Übereinstimmung mit dem für den 1⁻-Grundzustand des RaE zu erwarten. Es wurden Gruppen mit Anregungsenergien von 0,41, 0,88, 1,4, 2,02, 2,18, 3,15 und 4,13 MeV gefunden und Neutronen-Zuordnungen von $g_{9/2}$, $i_{11/2}$, $g_{7/2}$, $d_{3/2}$ und $(h_{11/2})$ betrachtet. Ein Vergleich mit den Berechnungen von NEWBY und KONOPINSKI für die $(h_{9/2} g_{9/2})$ Gruppe stützt deren Beobachtung, daß die Berechnung von Niveaus in der Umgebung des ^{208}Pb weit weniger genau ist, wenn man sich um Proton-Neutron statt um Proton-Proton bzw. Neutron-Neutron-Wechselwirkung handelt.

Seyfried

4-955 C. G. Shull, M. K. Wilkinson and M. H. Mueller. *Slow neutron scattering by titanium isotopes*. Phys. Rev. (2) 118, 797-798, 1960, Nr. 3. (1. Mai.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.; Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Es wird über Neutronenbeugungsuntersuchungen an Proben von TiO_2 mit unterschiedlicher Anreicherung der Ti-Isotope berichtet. Es werden die kohärenten Streuamplituden der einzelnen Titanisotope bestimmt.

Ramthun

4-956 J. M. Ferguson and W. E. Thompson. *Cross sections for the $(n, 2n)$ reaction N^{14} , P^{31} , Cu^{63} and Pr^{141}* . Phys. Rev. (2) 118, 228-232, 1960, Nr. 1. (1. Apr.) (San Francisco, Calif., U. S. Naval Radiol. Defense Lab.)

Ramthun

4-957 H. S. W. Massey and A. H. A. Moussa. *The elastic scattering of positrons by atoms and molecules*. Proc. phys. Soc. Lond. 71, 38-44, 1958, Nr. 1 (Nr. 457). (1. Jan.) (London, Univ. Coll.) Theoretische Überlegungen. Gegenüber Elektronen Vereinfachung durch Fehlen von Austauscheffekten, aber bei abstoßendem Potential Wirkungsquerschnitte weniger empfindlich für Einzelheiten von dessen Form, Berücksichtigung der Polarisation nötig. Auf Grund der Analyse der experimentellen Daten für He, Ne, Ar scheint Polarisation wesentlich. Dafür spricht auch Variationsrechnung für Streuung an molekularem Wasserstoff ohne Berücksichtigung der Polarisation und Vergleich mit diesbezüglichen Experimenten. Variationsrechnung für atomaren Wasserstoff ohne und mit Einbeziehung der Polarisation dagegen ergibt keinen nennenswerten Einfluß der Polarisation.

G. Schumann

4-958 James W. Albrecht. *Elastic and inelastic scattering cross-sections*. An. Soc. de Fis. Quim. (A) 55, 223-226, 1959, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Chicago, Univ.) Mit Hilfe der Streumatrix werden einfache Ausdrücke für die integralen elastischen und unelastischen Streuquerschnitte abgeleitet.

Pott

4-959 R. S. Barnes and G. B. Redding. *The behaviour of helium atoms injected into beryllium*. J. nuclear Energy (A) 10, 32-35, 1959, Nr. 1/2. (Juli.) (Harwell, Didcot, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Es wurden Berylliumscheiben mit α -Teilchen von 40 MeV (Zyklotron) beschossen und die Zone der He-Anreicherung mikroskopisch untersucht. Dabei zeigte sich, daß das eingeschlossene He nur dann in Gasblasen auftritt, wenn das Be vorher auf 800°C erhitzt wurde. Weitere Erhitzung zeigte mit dem Wachsen der He-Blasen eine Abnahme ihrer Anzahl.

Pott

4-960 M. de Croës, W. Parker and K. Sevier jr. *Thin film thickness distribution by alpha absorption*. Nuclear Instrum. 7, 160-166, 1960, Nr. 2. (Mai.) (Uppsala, Inst. phys.) Eine Anordnung zur Durchmusterung der Dickenverteilung von Filmen, wie man sie für Zählrohrfenster und zur Präparierung radioaktiver Quellen braucht, wird beschrieben. Damit wird das gasäquivalente Flächengewicht der Folie mittels Durchstrahlung mit ^{210}Po - α -Strahlen zwischen 61 und 2050 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ gemessen. Dickenverteilungen wurden aufgenommen für Al, Al-Oxyd, Au, Ni, Mylar und Zapon. Der mittlere Fehler der erzielten Verteilungen lag bei $(\pm 1) \mu\text{g}/\text{cm}^2$.

W. Schneider

4-961 R. E. Chrien and A. H. Benade. *Photoproton and photoneutron production in aluminum and copper*. Phys. Rev. (2) 119, 748-754, 1960, Nr. 2. (15. Juli.) (Cleveland, O., Case Inst. Technol.) Es wurde das Verhältnis der Ausbeute von Photoprotonen zu Photoneutronen in Aluminium und Kupfer bei Bestrahlung mit Betatron Bremsstrahlung

ung bis zu einer Energie von 20,8 MeV gemessen. Für Aluminium ergab sich eine etwa gleiche Ausbeute für Protonen und Neutronen mit Wirkungsquerschnitten von 19 bzw. 1 millibarn. Bei 20,8 MeV erhält man für Kupfer sechs Neutronen für ein Proton mit einem maximalen Wirkungsquerschnitt von 23 millibarn für die Photoprotonen. Die Ergebnisse werden mit einer Rechnung verglichen, die annimmt, daß die Reaktion über einen Compoundkern läuft.

Seyfried.

-962 Margaret E. Law, G. W. Hutchinson and D. H. White. *Total cross sections for 10 MeV protons*. Nuclear Phys. **9**, 600-614, 1958/59, Nr. 4. (Jan.) (Birmingham, Univ., Dep. Phys.) Für 910 MeV-Protonen wurden an C, O, D, H folgende totale Wirkungsquerschnitte gemessen: $\sigma(\text{C}) = (362,0 \pm 2,4)$ mbarn; $\sigma(0) = (469 \pm 10)$ mbarn, $\sigma(\text{D}) = (79,1 \pm 1,0)$ mbarn; $\sigma(\text{p}) = (46,1 \pm 0,5)$ mbarn. Durch Differenzbildung von $\sigma(\text{D})$ und $\sigma(\text{p})$ und Korrektur für das freie Neutron ergibt sich für dieses ein totaler Wirkungsquerschnitt von $\sigma(\text{n}) = (39,2 \pm 3,1)$ mbarn.

Pott.

-963 F. R. Metzger, C. P. Swann and V. K. Rasmussen. *Partial gamma ray widths for low lying level in aluminium and magnesium*. Nuclear Phys. **16**, 568-590, 1960, Nr. 4. (Juni.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Found.) Wenn Al und Mg mit 1,3 bis 4,2 MeV-Protonen beschossen werden, so werden ^{27}Al , ^{24}Mg und ^{25}Mg -Niveaus angeregt, die γ -Quanten aussenden. Verwertet man die Resultate der Selbstabsorption und Resonanzstreuungsuntersuchungen, so erhält man folgende Γ_0 -Werte: (1,01 MeV, $1/2^+$) Niveau in ^{27}Al $\Gamma_0 = 0,98$ eV; $\Gamma = 3,9 \pm 1,6 \cdot 10^{-4}$ eV 2,21 Niveau in Al^{27} : $\Gamma_0 = 0,98$ eV; $\Gamma = (g_1/g_2) \cdot (2,4 \pm 0,3) \cdot 10^{-2}$ eV (1,37 MeV, 2^+) Niveau in Mg^{24} : $\Gamma_0 = (4,2 \pm 1,5) \cdot 10^{-4}$ eV (1,61 MeV, $7/2^+$) Niveau in Mg^{25} : $\Gamma = (3,0 \pm 1,5) \cdot 10^{-2}$ eV. Die Winkelverteilung der 1,01 MeV-Resonanzstrahlung hat die Form $W(\Theta) = 1 + (0,02 \pm 0,13) P_2(\cos(\Theta))$ und die der 2,21 MeV-Strahlung $W(\Theta) = 1 + (0,23 \pm 0,03) P_2(\cos(\Theta))$.

W. Kunz.

-964 Marcel Froissart et Raymond Stora. *Depolarisation d'un faisceau de protons polarisés dans un synchrotron*. Nuclear Instrum. **7**, 297-305, 1960, Nr. 3. (Juni.) (Gif-sur-Yvette, Saclay, C. E. N.) Wird ein anfänglich polarisierter Protonenstrahl in ein Synchrozyklotron eingespeist, so kann er gewissen depolarisierenden Effekten unterliegen, die durch die Inhomogenitäten des Magnetfeldes bedingt sind. Theoretisch wird diese Frage für das 3 GeV-Synchrozyklotron (Saclay) untersucht. Als besonders kritisch für die Depolarisationseffekte wird die vertikale Betatron-Oszillation kombiniert mit dem Randeffekt des Magnetfeldes erkannt. Störungen innerhalb der Quadranten und im Beschleunigungsteil wirken sich weniger aus. Die hier entwickelte Analyse ist auch auf andere Beschleuniger bzw. andere beschleunigende Teilchen anwendbar.

W. Kunz.

-965 M. Suffert, P. M. Endt and A. M. Hoogenboom. *Polarization measurements of proton capture gamma rays*. Physica **25**, 659-670, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Utrecht, Rijksuniv., Fys. Lab.) Für acht beim Protoneneinfang auftretende γ -Linien der Reaktionen $^{24}\text{Mg}(\text{p}, \gamma)^{25}\text{Al}$, $^{30}\text{Si}(\text{p}, \gamma)^{31}\text{P}$, $^{32}\text{S}(\text{p}, \gamma)^{33}\text{Cl}$ wurde die lineare Polarisation bestimmt. Die Messung erfolgte durch den Nachweis der Asymmetrie der an einem NaJ-Kristall COMPTON-gestreuten Protoneneinfangstrahlung. Auf Grund der Messungen konnten folgende Aussagen erhalten werden: Das 2,85 bzw. 2,86 MeV-Niveau in ^{33}Cl besitzt den Kernspin $5/2^+$ bzw. $3/2^-$. Die 2,96 und 2,24 MeV-Strahlung der Reaktion $^{24}\text{Mg}(\text{p}, \gamma)^{25}\text{Al}$ ($E_p = 418$ keV) und die 2,85 MeV-Strahlung der Reaktion $^{32}\text{S}(\text{p}, \gamma)^{33}\text{Cl}$ ($E_p = 580$ keV) haben hauptsächlich M 1-Charakter, während die 8,04 MeV-Strahlung der Reaktion $^{30}\text{Si}(\text{p}, \gamma)^{31}\text{P}$ ($E_p = 776$ keV) im wesentlichen E 2-Charakter besitzt.

Pott.

-966 N. P. Bogatschew, S. A. Bunjatow, J. P. Merekow, W. M. Sidorow und W. A. Arwa. *Unelastische Wechselwirkung von 9 GeV-Protonen mit freien und gebundenen Nukleonen in Photoemulsionen*. Sh. exp. teor. Fis. **38**, 1346-1348, 1960, Nr. 4. (Orig. russ.) (Dubna, Vereinigt. Kernforschungsinstit.) In einer Emulsionskammer, die mit dem Synchrophasotron von Dubna beschossen wurde, registrierten Vfl. nach der Methode der Durchsicht längs der Spur 243 unelastische Wechselwirkungen von 9 GeV-Protonen mit freien und gebundenen Nukleonen (140 pp- und 103 pn-Fälle). Diese Fälle wurden nach den Kriterien einer früheren Arbeit (Ber. **39**, Nr. 9-871, 1960) ausgewählt. Zur Gewinn-

nung von Energie- und Winkelgrößen der Sekundärteilchen wurde für alle Spuren in einem Neigungswinkel unterhalb 5° gegen die Emulsionsebene die Mehrfach-COULOMB-Streuung und die Ionisierung gemessen. Für die pp-Wechselwirkungen sind die Winkelverteilungen von Protonen und Pionen im Schwerpunktsystem stark anisotrop (Haworths breiten 16 ± 6 bzw. $38 \pm 10^\circ$); das widerspricht der statistischen Theorie, wenigstens der Variante ohne Berücksichtigung des Einflusses der Drehimpulserhaltung. Die mittleren Anzahlen von Protonen und geladenen Pionen pro pp-Akt sind $1,3 \pm 0,3$ bzw. $1,9 \pm 0,3$ (nach der statistischen Theorie 1,2 bzw. 2,3); die Trennung beider Ladungsvorzeichen lieferte $1,3 \pm 0,3$ positive und $0,61 \pm 0,06$ negative Pionen. Das Impulsspektrum der Pionen liegt bei etwas niedrigeren Impulsen als das theoretische, dagegen das Protonenspektrum bei höheren Impulsen (mittlere Impulse im Schwerpunktsystem für Protonen und geladene Pionen $1,2 \pm 0,1$ GeV/c bzw. $0,4 \pm 0,1$ GeV/c, nach der statistischen Theorie 0,79 bzw. 0,51 GeV/c). Die Energieverluste des Primärprotons in Form von Pionenerzeugung (geladene und neutrale) bei pp-Stößen ist $36 \pm 2\%$ Laborsystem, der Inelastizitätskoeffizient (Energieverhältnis im Schwerpunktsystem) $0,52 \pm 0,03$; die statistische Theorie liefert fürs Laborsystem mindestens 50%.

Vogel

4-967 Yukiyasu Oda, Minoru Takeda, Chuin Hu and Shōhei Kato. *Scattering of protons by silicon and sulphur*. J. phys. Soc. Japan **14**, 1255—1260, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Osaka Univ., Dep. Phys.) Zwischen 4,95 MeV und 5,45 MeV wurde in Schritten von 100 keV die Winkelverteilung der elastisch und unelastisch gestreuten Protonen sowie ihre totalen Wirkungsquerschnitte gemessen. Die unelastisch gestreuten Protonen sind den Reaktionen $^{28}\text{Si}(p, p')^{28}\text{Si}^+$ ($Q = -1,78$ MeV) und $^{32}\text{S}(p, p')^{32}\text{S}^+$ ($Q = -2,24$ MeV) zuzuschreiben.

Pott

4-968 Masaaki Kawaguchi. *Polarization of the recoil nucleon from the photoproduction of pion*. Progr. theor. Phys., Kyoto **23**, 984—988, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Kyoto, Univ. Res. Inst. Fundam. Phys.) Die transversale Polarisation des Rückstoßprotons $\gamma + p \rightarrow \pi^0 + p$ wird für Energien $E_\gamma = 260, 300, 320, 350, 400$ MeV in phänomenologischer Weise bestimmt. Die einfallenden Teilchen seien unpolarisiert. Da die magnetische Dipolstrahlung mit dem $p_{3/2}$ -Zustand den Hauptbeitrag liefert, wird elektrische Quadrupolstrahlung (und höhere Multipolstrahlungen) vernachlässigt. Als bekannte Größen werden nur die experimentellen Winkelverteilungen von $\gamma + p \rightarrow \pi^0 + p$ und $\gamma + p \rightarrow \pi^+ + n$ und sechs Phasen von der πN -Streuung benutzt. Nach Lösung sechs simultanen quadratischen Gleichungen können sechs Übergangsamplituden der Photopion-Erzeugung (entsprechend $s_{1/2}, p_{1/2}, p_{3/2}$ -Endzustände mit den Isotopspins $1/2$ und $3/2$) in jenen bekannten Größen ausgedrückt werden. Es ergibt sich theoretisch eine Erwartung von 10 bis 20% Polarisation über einen weiten Winkelbereich im Schwerpunktsystem.

E. Sauter

4-969 Yatendra Pal Varshni. *Range-energy relation for protons in various substances*. Indian J. Phys. **32**, 373—386, 1958, Nr. 8. (Aug.) (Allahabad, Univ., Dep. Phys.) schlägt als Reichweitebeziehung für Protonen die Formel $R = a(E + c)^n$ vor, in der a und E Reichweite und Energie der Protonen, c und n Konstanten bedeuten. Die Formel gilt im allgemeinen auf 1% zwischen 0,1 und 100 MeV. Die Konstanten für Luft, Be, Al, Cu, Ag, Au, $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$, $(\text{CH}_2)_n$, Kernemulsion Ilford C2 sind angegeben.

Pot

4-970 G. R. Satchler and W. Tobocman. *Gamma rays from deuteron stripping reactions*. Phys. Rev. (2) **118**, 1566—1574, 1960, Nr. 6. (15. Juni.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab., Houston, Tex., Rice Inst.) Die „distorted-wave“-Näherung wird benutzt, um die Winkelkorrelationen verschiedener Deuteronen-Stripping-Reaktionen zu berechnen. Es werden ein Fall von $l = 2$ - und vier Fälle von $l = 1$ -Einfang betrachtet. Dabei werden in einigen Fällen die Form der Verteilung wesentlich von der durch die BORN-Näherung für die ebene Welle erhaltenen ab, und dieser Effekt ist stark von der Richtung des emittierten Protons und der Art der angenommenen „distortion“ abhängig. Eine allgemeine Diskussion der Theorie der $(d, p\gamma)$ Korrelationen wird angeschlossen.

Seyfried

-971 **D. R. Koehler and W. L. Alford.** *Excitation function for $Zn^{64}(n, 2n)Zn^{63}$.* Phys. Rev. (2) **119**, 311—312, 1960, Nr. 1. (1. Juli.) (Redstone Ars., Alab., Army Rocket, Guid. Miss. Ag., Res. Lab.) Die Anregungsfunktion wird für Neutronenenergien von 2,2 bis 18,1 MeV gemessen und dazu die relative Ausbeute an ^{63}Zn durch Zählung der reduzierten β -Aktivität ($T_{1/2} = 38$ min) bestimmt. Die Anregungsneutronen entstehen nach $T(d, n)He^4$ in einem Tritium-Zirkon-Target, die Deuteronen entstammen einem 10-MeV-VAN DE GRAAFF-Beschleuniger. Zur Energieänderung der Neutronen werden die Energie der Deuteronen und der Bestrahlungswinkel ^{64}Zn -Tritiumtarget-Deuteronen-zahl variiert. Die gemessene Anregungsfunktion zeigt die gleiche Form wie die theoretisch nach der statistischen Theorie berechnete.

Ramthun.

-972 **H. A. Enge, D. L. Jarrell and C. C. Angleman.** *Results of stripping analysis of the $^{60}Co(d, p)^{61}Co$ reaction.* Phys. Rev. (2) **119**, 735—740, 1960, Nr. 2. (15. Juli.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Phys. Dep., Lab. Nucl. Sci.) Mit dem elektrostatischen Generator MIT-ONR und einem magnetischen Breitband-Spektrographen wurden Protonengruppen untersucht, die bei dem Beschuß von dünnen Kobalt-Targets mit 6,0-MeV-Deuteronen entstehen. Die Winkelverteilung der 28 intensivsten Protonengruppen, denen genau soviele Niveaus im ^{60}Co entsprechen, wurde gemäß der stripping-Theorie analysiert, um den Bahndrehimpuls des eingefangenen Neutrons zu bestimmen. Die Q -Werte der (d, p) -Reaktion wurden für 60 Niveaus von ^{60}Co gemessen. Der Q -Wert des Grundzustandes wurde zu $(5,262 \pm 0,011)$ MeV gefunden (Ztg.)

Ramthun.

-973 **E. W. Hamburger and A. G. Blair.** *(d, p) and (d, t) reactions on magnesium isotopes.* Phys. Rev. (2) **119**, 777—787, 1960, Nr. 2. (15. Juli.) (Pittsburgh, Penn., Univ.) Natürliche und angereicherte Magnesium-Targets wurden mit 14,8 MeV-Deuteronen beschossen. Die Reaktionsprodukte wurden magnetisch getrennt und in einem Szintillationszähler nachgewiesen. Für die meisten der folgenden Reaktionen wurde die Winkelverteilung von 10 bis 60° (in einigen Fällen bis 90°) aufgenommen: $^{24}Mg(d, p)$ zum 0-; 1,61- und 1,96-MeV-Niveau von ^{25}Mg . $^{25}Mg(d, t)$ zum 0-; 1,37-; 4,12-; 4,24-; 5,24-; 6,01-; 7,33- und 7,60-MeV-Niveau von Mg^{24} . $Mg^{26}(d, t)$ zum 0-; 0,58-; 0,98-; 1,61-; 1,96-; 2,56-; 2,74-; 2,80-; 3,40- und 3,90-MeV-Niveau von ^{25}Mg . Aus den beobachteten Winkelverteilungen wurden nach der stripping-Theorie l -Werte und absolute reduzierte Niveaubreiten berechnet.

Ramthun.

-974 **I. P. Selinov, Iu. A. Grits, D. E. Khulelidze, E. E. Baroni, Iu. A. Blidze, A. G. Omin and Iu. P. Kuschakevich.** *New antimony isotopes.* J. nuclear Energy (A) **11**, 76, 1960, Nr. 2/4. (Febr.) Beim Beschuß von ^{112}Sn und ^{114}Sn mit 10 MeV-Deuteronen wurden zwei bisher unbekannte Aktivitäten mit 7 und 31 min Halbwertszeit gefunden. Man nimmt an, daß es sich um ^{113}Sb und ^{115}Sb handelt.

Ramthun.

-975 **W. A. Karnauchow and J. Z. Oganessian.** *Die γ -Emission bei der Wechselwirkung beschleunigter C^{12} -Ionen mit Sn-Kernen.* Sh. exp. teor. Fis. **38**, 1339—1340, 1960, Nr. 4. (Orig. russ.) Bei Kernreaktionen, die durch schnelle schwere Ionen ausgelöst werden, entstehen Compoundkerne mit hoher Anregungsenergie und hohem Drehimpuls. Nach TRUTINSKI wird bei dessen Zerfall der Hauptteil des Drehimpulses von einer γ -Kaskade abgeführt. Vff. untersuchen das Energiespektrum der γ -Strahlung, die beim Beschuß von Sn mit 78 MeV- C^{12} -Ionen auftritt. Die maximale Anregungsenergie wird dabei zu ≈ 66 MeV, der maximale Drehimpuls zu $\approx 45 \hbar$ abgeschätzt. Das korrigierte γ -Spektrum ist kontinuierlich und hat ein Maximum bei 0,8 MeV. Der Vergleich mit dem für den Zerfall eines Compoundkerns typischen Spektrum aus $Sm^{150}(n, \gamma)$ für thermische Neutronen (Drehimpuls annähernd so wie im Grundzustand) zeigt, daß im untersuchten Fall die Rückkehr in den Grundzustand durch Emission weicherer γ -Quanten erfolgt als beim Strahlungseinfang eines Neutrons (Maximum dort bei ≈ 2 MeV). Es wurde auch versucht, die mittlere Anzahl der pro Zerfallsakt emittierten γ -Quanten abzuschätzen. Das Verhältnis der Flächen unter den Spektren bei verschiedenen Abständen zwischen Target und Spektrometerkristall liefert ca. 1,8 gleichzeitig registrierte γ -Quanten; wegen des Fehlens von Daten über die Winkelverteilung kann die Anzahl der Quanten in der Kaskade nur sehr grob auf mindestens 10 abgeschätzt werden.

Vogel.

4-976 **W. Pohlit und H. Pohlit.** *Strahlenschutzmessungen in gemischten Neutronenfeld mit Paraffinmoderatoren.* Nukleonik 2, 175—178, 1960, Nr. 5. (Sept.) (Frankfurt/Max-Planck-Inst. Biophys.) Für Fluß- und Dosisleistungsmessungen an schnellen Neutronen wird im Innern eines Moderators der Zusammenhang zwischen dem Fluß thermischer Neutronen mit dem Fluß bzw. der Dosisleistung schneller Neutronen an der Oberfläche untersucht. Hinter einer 6—8 cm starken Moderatorschicht (H_2O , Paraffin) ist der thermische Neutronenfluß nur wenig von der Energie der Neutronen an der Oberfläche abhängig. Hinter einer Moderatorschicht von 11 cm ist der thermische Neutronenfluß ein nur wenig von der Energie abhängiges Maß für die Neutronendosisleistung an der Oberfläche. Das Verhältnis dieser Neutronenflüsse hinter den ausgewählten Moderatordicken ist stark von der Neutronenenergie abhängig und kann damit zur Messung der mittleren Neutronenenergie benutzt werden. Zur Neutronenflußmessung werden BF_3 -Zählrohre oder Indiumfolien benutzt. Róbert

4-977 **J. E. Lynn.** *A new development in the area method of neutron resonance analysis.* Nuclear Phys. 7, 599—612, 1958, Nr. 6. (Aug.) (Harwell, Berks, Atomic Energy Res. Est.) Die Flächenmethode in der Neutronenresonanzanalyse wird unter Berücksichtigung verschiedenartiger Interferenzterme erweitert. Der Hauptinterferenzterm entsteht zwischen der Resonanz- und Potentialstreuung. Die DOPPLER-Verbreiterung wird numerisch ermittelt. Interferenzen durch benachbarte Resonanzen werden in die Methode durch Korrekturen berücksichtigt. Pott

4-978 **J. E. Lynn, M. C. Moxon and F. W. K. Firk.** *The low energy neutron resonance of bismuth.* Nuclear Phys. 7, 613—621, 1958, Nr. 6. (Aug.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Aus Transmissionsmessungen nach der Laufzeitmethode wurden totale Neutronenwirkungsquerschnitte von Bi zwischen 300 eV und 4000 eV bestimmt. Für die Neutronenresonanzen (784 ± 9) eV bzw. (2230 ± 40) eV erhielten Verf. durch Resonanzanalyse den Kernspin $J = 5$ bzw. 4 und die Resonanzbreite $T = 4,34$ eV bzw. 16,7 eV. Der Potentialstreuquerschnitt für die 784 eV-Resonanz ergab ($10,4 \pm 0,4$) barn. Pott

4-979 **M. J. Nurmi and R. W. Fink.** *Cross-sections for (n,p) and (n, α) reactions of magnesium with 14,8 MeV neutrons; a new isotope Na^{26} .* Nuclear Phys. 8, 139—141, 1958, Nr. 2. (Sept.) (Fayetteville, Univ. Arkansas, Dep. Phys. Chem.) Durch Bestrahlung von natürlichem Mg bzw. angereichertem ^{26}MgO mit 14,8 MeV-Neutronen wurde nach der Reaktion $^{26}\text{Mg}(n,p)^{26}\text{Na}$ erzeugt, das mit einer Halbwertszeit von ($1,04 \pm 0,04$) s und einer β -Maximalenergie von > 5 MeV zerfällt. Im Vergleich zur Reaktion $^{16}\text{O}(n,p)^{16}\text{N}$ (89 mbarn) betrug der Wirkungsquerschnitt für die obige Reaktion (50 ± 5) mbarn. Analog wurden für die gleichzeitig ablaufenden Reaktionen $^{26}\text{Mg}(n,\alpha)^{23}\text{Ne}$ und $^{26}\text{Mg}(n,p)^{26}\text{Na}$ Wirkungsquerschnitte von (89 ± 5) mbarn und (60 ± 10) mbarn erhalten. Die β -Halbwertszeit von ^{23}Ne wurde zu ($38,0 \pm 0,3$) s bestimmt. Pott

4-980 **C. S. Khurana and H. S. Hans.** *Measurements of (n,p), (n, α) and (n,2n) total cross sections at 14 MeV.* Nuclear Phys. 13, 88—91, 1959, Nr. 1. (Okt.) (Aligarh, Ind. Muslim Univ., Dep. Phys.) Relativ zu der Reaktion $^{56}\text{Fe}(n,p)^{56}\text{Mn}$ wurden nach Aktivierungsmethode die Wirkungsquerschnitte für 14 MeV-T(d,n) ^4He -Neutronen ($E_\alpha = 130$ keV) für folgende Reaktionen bestimmt: $^{27}\text{Al}(n,p)^{27}\text{Mg}$ ((115 ± 10) mbarn); $^{27}\text{Al}(n,\alpha)^{24}\text{Na}$ ((111 ± 9) mbarn); $^{123}\text{Sb}(n,2n)^{122}\text{Sb}$ ((1706 ± 120) mbarn); $^{121}\text{Sb}(n,2n)^{120}\text{Sb}$ ((453 ± 43) mbarn); $^{109}\text{Ag}(n,2n)^{108}\text{Ag}$ ((619 ± 40) mbarn); $^{109}\text{Ag}(n,\alpha)^{106}\text{Rh}$ ((38 ± 3) mbarn); $^{46}\text{Sc}(n,2n)^{44}\text{Sc}$ ((129 ± 9) mbarn); $^{45}\text{Sc}(n,\alpha)^{42}\text{K}$ ((132 ± 8) mbarn); $^{50}\text{Ti}(n,p)^{50}\text{Sc}$ ((147 ± 13) mbarn); $^{49}\text{Ti}(n,p)^{48}\text{Sc}$ ((97 ± 16) mbarn). Pott

4-981 **K. F. Alexander und V. Bredel.** *Erzeugung kurzlebiger Isomere durch Impulsaktivierung mit thermischen Neutronen.* Nuclear Phys. 17, 153—162, 1960, Nr. 1. (Juni) (Rossendorf b. Dresd., Zentralinst. Kernphys.) Ein Neutronenbündel aus einem Kanal des Rossendorfer Forschungsreaktors wurde mittels eines Stahlrotors (4 bis 1800 U/min) periodisch unterbrochen. Anbringung von Proben im modulierten Neutronenstrahl ermöglicht die Beobachtung von Isomeren mit Halbwertszeiten im ms-Bereich, die durch Einfang thermischer Neutronen erzeugt werden. Die γ -Übergangsenergien der Isomere wurden mit einem Szintillations-Einkanalspektrometer gemessen. Halbwertszeiten wurden mittels eines quarzgesteuerten Fünfkanal-Zeitanalysators (Kanalbreite 10 μs)

s) bestimmt. Meßergebnisse: ^{24m}Na 475 ± 10 keV, (20 ± 1) ms; ^{m}Ga (99 ± 5) keV, (8 ± 2) ms; ^{116m}In (160 ± 8) keV, (2460 ± 80) ms; ^{166m}Ho (131 ± 5) keV, $(0,214 \pm 0,010)$ ms. Das kürzlich entdeckte ^{166m}Ho hat den K-Konversionskoeffizienten $\alpha_K \approx 0,4$; der Übergang gehört also wahrscheinlich zum Typ E2. W. Schneider.

4-982 **Roger Balian et Vincent P. Gillet.** *L'éjection par interaction directe dans la réaction $^{9}\text{Be}(n,2n)\text{Be}^8$.* Nuclear Phys. **17**, 448—467, 1960, Nr. 3. (Juli.) (Saclay, Gif-sur Yvette, J. & O., C. E. N.) Berechnet wurde der Kernreaktionsquerschnitt für Ejektion, die zu einem Drei-Teilchen-Kanal führt. Das Ergebnis wurde ausgewertet für $\text{Be}^9(n,2n)\text{Be}^8$ mit 14 MeV-n-Einfallsenergie, wobei sich n-Ausfallsenergien bei 0,5 und 5 MeV be-
gunstigt zeigten. Wechselwirkungsbeiträge von verschiedenen Kernbereichen wurden
getrennt behandelt. Danach findet die Reaktion bevorzugt außerhalb des Kerninnern
statt. Der errechnete Wirkungsquerschnitt stimmt mit experimentellen Daten befriedi-
gend überein. Bei Annahme eines Zerbrech- anstelle eines Anlagerungsvorgangs ist die
Bereinstimmung weniger gut. W. Schneider.

4-983 **D. Meneghetti and H. H. Hummel.** *Effect of $(n,2n)$ and (n,α) reactions on age calculations for beryllium.* Nuclear Sci. Engng **6**, 57—62, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Das Alter von Spaltneutronen, die auf 1,44 eV abgebremst werden, ergibt sich nach der Vielgruppen-Age-Theorie in Beryllium ohne Berücksichtigung von Einfangprozessen zu 85 cm^2 . Unter Einschluß der $(n,2n)$ und (n,α) Reaktionen wird ein Wert von 71 cm^2 erhalten gegenüber einem experimentellen Wert von 80 cm^2 . Die Diskrepanz wird auf die noch zu rohe Rechenmethode bzw. nicht genügend bekannten Rechenparameter zurückgeführt. Pott.

4-984 **T. Teichmann.** *Slowing down of neutrons.* Nuclear Sci. Engng **7**, 292—294, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Sunnyvale, Calif., Lockheed Aircraft Corp., Missiles Space Div.) Gezeigt wird, wie systematische Anwendung der Methode der LAPLACE-Transformationen die Berechnung der Neutronen-Stoßdichte nicht nur für große Lethargie-Werte ermöglicht, sondern auch für kleine, die kleinen Stoßzahlen entsprechen. Es ergibt sich, daß die Differentialgleichungen der Stoßdichte zwischen den Stößen nicht gelöst zu werden brauchen. (Zfg.) W. Schneider.

4-985 **W. R. Conkie.** *Velocity dependent neutron transport theory.* Nuclear Sci. Engng **7**, 295—303, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Chalk River, Ont., Atomic Energy Can. Ltd., Theor. Phys. Branch.) Gesucht wurden geschwindigkeitsabhängige Lösungen der Neutronen-Transportgleichung unter Benutzung der Momentmethode. Ausgegangen wurde von der P_1 -Näherung und einem idealen Gas einheitlicher Masse als Streusubstanz. Die Geschwindigkeitsverteilung wurde nach TSCHEBYSCHEFF-Polynomen entwickelt, die numerisch auszuwerten sind. Als Beispiel wurde eine Abart des MILNE-Problems berechnet: Bestimmung der geschwindigkeitsabhängigen Neutronenverteilung in einem nur streuenden Halbraum fester Temperatur, durch Vakuum begrenzt. Weiterer Ausbau des Verfahrens wird angedeutet. W. Schneider.

4-986 **G. J. Fischer.** *Neutron energy spectrum measurements in unmoderated assemblies.* Nuclear Sci. Engng **7**, 355—362, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Das Neutronenspektrum im Zentrum des Schnell-Langsam-Reaktors ZPR-V wurde mit Spaltkammern untersucht, die quantitative galvanische Niederschläge von ^{234}U , ^{235}U , ^{236}U und ^{238}U enthalten. Die mit dieser Anordnung gefundenen Spalthäufigkeiten bestimmen ein Vier-Gruppen-Spektrum, das leichte Auswertung aus Funktion der durch Antriebsmethoden gegebenen Detektorposition gestattet. Dasselbe Verfahren wurde zur Messung des Gleichgewichtsspektrums in einer U^{nat} -Exponentialsäule angewandt. Alle Ergebnisse wurden mit theoretischen Werten und mit Meßwerten einer von 0,2 bis 2,2 MeV reichenden Kernemulsionsmessung graphisch zusammengestellt und verglichen. Die Herstellung der Spaltkammern wird beschrieben. W. Schneider.

4-987 **W. P. Stinson, L. C. Schmid and R. E. Heineman.** *An investigation of effective neutron temperatures.* Nuclear Sci. Engng **7**, 435—441, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Richland, Washington, Gen. Elect. Co., Hanford Labs. Operat.) Verhältnismessung der thermischen Spalthäufigkeiten von ^{239}Pu : ^{235}U -Folien führte zur Bestimmung der effektiven

Neutronentemperatur T_n einer Anordnung mit nicht rein thermischer Neutronenteilung. Die Meßfolien waren in mit bzw. ohne Wasser umgebenen U^{nat} -, Pb- und Graphitkörpern im Zentrum der thermischen Säule des thermischen Testreaktors (TT Hanford) angebracht, deren letztere Temperatur $T_g = 18$ bis 640°C betrug. Die Graphitkurve stimmt innerhalb der Fehlergrenzen mit der von WESTCOTT (1958) erhalten überein und wurde als Kalibrierkurve der Neutronentemperatur genommen. In anderen Fällen wurden Ausdrücke der Form $T_n = aT_g/(1 + bT_g)$ gewonnen.

W. Schneider

4-988 **W. Rothenstein and J. Chernick.** *Resonance capture of neutrons in nonheavy absorbers.* Nuclear Sci. Engng **7**, 454—457, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Upton, New York, Brookhaven Nat. Lab.) Die Näherungsmethoden der „engen Resonanzen“ bzw. der „unendlichen Absorbermasse“ versagen in mehreren Fällen der Berechnung des Neutronenresonanzeinfangs, wofür hier Beispiele gebracht werden. Der Resonanzeinfang in Graphitgittern wurde mit folgenden Voraussetzungen berechnet: 1. DOPPLER-Verbreiterung für die Bi-Resonanzen vernachlässigbar, 2. Interferenzstreuung eingeschlossen, da Γ_n groß, 3. Neutronenfluß durch Absorption im Bi nicht gestört. Die Ergebnisse wurden mit denen nach Monte-Carlo-Verfahren gewonnenen verglichen und in befriedigender Übereinstimmung gefunden. Dagegen liefert die Methode der engen Resonanzen zu kleinen, die der unendlichen Absorbermasse zu großen Einfang. W. Schneider

4-989 **D. C. Anderson.** *On the temperature dependence of the thermal neutron flux kernel.* Nuclear Sci. Engng **7**, 468—471, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Elect. Corp., Bettis Atom. Power Lab.) Der Kern der Integraldarstellung des thermischen Neutronenflusses einer Spaltneutronenquelle wurde berechnet mit Voraussetzungen $f(r) = C(E_0, E_1)\chi(E_1, r)$ (E_0 obere thermische Energiegrenze, E_1 willkürliche epithermische Energie) für die Quelle epithermischer gebremster Neutronen. Die Temperaturabhängigkeit des Kerns wurde abgeschätzt mittels der experimentell bekannten Temperaturabhängigkeit der Diffusionslänge und mit geeigneten Annahmen über analytischen Darstellungsfunktionen. Die Rechnung zeigt, daß der Kern für Wasser gegenüber Diffusionslängenänderungen ziemlich unempfindlich ist und daß der multiplizierte Fluß sich in guter Annäherung wie $f(rp)$ (ρ temperaturabhängiges spezifisches Gewicht) verhält.

W. Schneider

4-990 **S. M. Shafroth, E. N. Strait and R. T. Carpenter.** *The response of a NaI crystal to monoenergetic neutrons.* Nuclear Instrum. **3**, 298—302, 1958, Nr. 5. (Nov.) (Evanston, Ill., Northwestern Univ.) Durch den Neutroneneinfang $^{127}\text{J}(n, \gamma)^{128}\text{J}$ wird im NaI-Kristall ein für die γ -Spektroskopie störender Untergrund erzeugt, der mittels $^7\text{Li}(p, n)^7\text{Be}$ -Neutronen (bis zu 1,162 MeV) untersucht wurde. Die Energieverteilung des γ -Untergrundes nimmt für die untersuchten Neutronenenergien zwischen 4 und 6,6 MeV (γ -Energieskala) linear ab und schneidet zwischen 6,6 und 7,0 MeV die Energieachse. Diese Grenzenergie entspricht der Bindungsenergie des letzten Neutrons im ^{128}J .

Pott

4-991 **Yu. Ya. Stavisskii and V. A. Tolstikov.** *Measurements of the fast neutron radiative capture cross-sections of gallium isotopes.* J. nuclear Energy (A) **12**, 132—133, 1959, Nr. 3. (Juni.) Die Messung der Energieabhängigkeit erfolgte durch Vergleich mit entsprechenden Abhängigkeit von ^{127}J , die zusammen im Fluß mit schnellen Neutronen bestrahlt wurden. Für ^{69}Ga und ^{71}Ga werden die Wirkungsquerschnitte zwischen 200 keV und 2000 keV gegeben. Während sich für ^{69}Ga eine stetige Änderung mit der Energie zeigt, zeigt sich für ^{71}Ga bei 550 keV ein starker Abfall.

Röbert

4-992 **M. V. Pasechnik, I. F. Barchuk, I. A. Totsky, V. I. Strizhak, A. M. Korol, Y. V. Gofman and G. I. Lovchikova.** *Fast neutron scattering and capture by atomic nuclei.* Prog. Nuclear Energy (1) **3**, 1959, S. 88—107. Zusammenfassender Bericht über Vorträge in der Akademie der Wissenschaften der Ukraine (z. T. Sowjetunion) durchgeführte Neutronenstreuexperimente: Messung der Winkelverteilung von elastisch gestreuten Neutronen (220 keV, 900 keV und 2,8 MeV) mit Diskussion dieser Ergebnisse in bezug auf ein optisches Modell mit diffuser Oberfläche, Bestimmung der γ -Spektren bei der elastischen Streuung von 2,8 MeV-Neutronen wie der Einfangquerschnitte (Aktivierung) von 2,5; 3,1 und 4 MeV-Neutronen.

Pott

-993 **A. I. Leipunsky, O. D. Kazachkovsky, G. Y. Artyukov, A. I. Baryshnikov, T. S. Melanova, V. I. Galkov, Y. Y. Stavitsky, E. A. Stumbur and L. E. Sherman.** *Measurements of radiative capture cross sections for fast neutrons.* Prog. Nuclear Energy (1) **3**, 1959, 108—124. Zusammenfassende Darstellung über die Messung von effektiven Neutroneneinfangquerschnitten für Materialien, die zum Bau und Betrieb von schnellen Brutreaktoren benutzt werden. Als Neutronenquellen dienten (d, n) und (p, n)-Prozesse, Photonenneutronenquellen, und ein schneller Reaktor. Die Einfangquerschnitte wurden relativ zu Standardsubstanzen durch Aktivierung, Einfang- γ -Strahlung und Oszillationsmessung im Reaktor bestimmt. Pott.

-994 **B. C. Diven.** *Radiative capture of fast neutrons.* Prog. Nuclear Energy (1) **3**, 1959, 125—132. (Los Alamos, N. M., Univ. Calif., Sci. Lab.) Die absolute Bestimmung des Neutroneneinfangquerschnittes erfolgte durch Nachweis der gesamten beim Einfang entstehenden γ -Strahlung, deren jeweilige Gesamtenergie gleich der Bindungsenergie des Neutrons im Restkern plus seiner kinetischen Energie ist. Zum vollständigen Nachweis der Einfang- γ -Strahlung wurde ein Flüssigkeitsszintillator von 1 m ϕ und Länge benutzt. Zwecks Ausnutzung von komplizierteren Neutronenspektren wurden Neutronenquelle und Detektor gepulst. Im Neutronenenergiebereich von 175 bis 1000 keV sind für Fe, Ni, Zr, Nb, Mo, Au, ^{238}U Einfangquerschnitte angegeben. Pott.

-995 **E. W. J. Mitchell and P. T. Wedepohl.** *The scattering of long wavelength neutrons by irradiated and unirradiated quartz.* Phil. Mag. (8) **3**, 1280—1286, 1958, Nr. 35. (Nov.) (Reading, Univ., Phys. Res. Labs.) Messungen von totalen Wirkungsquerschnitten (Transmissionsmessungen) für langsame Neutronen zwischen 5 Å und 12 Å ergaben für einen brasilianischen Quarzkristall: $\sigma_T = (0,55 \pm 1,63) \lambda$ (σ in barn, λ in Å). Für einen mit $6,4 \cdot 10^{18}$ schnellen Neutronen pro cm^2 bestrahlten Kristall lag der Querschnitt um 0,2 bis 0,5 barn höher. Pott.

-996 **Martin J. Berger and John W. Cooper.** *Reflection of fast neutrons from water.* J. Res. nat. Bur. Stand. **63A**, 101—144, 1959, Nr. 2. (Sept./Okt.) (Washington, D. C.) Die Rückstreuung schneller Neutronen (0,3; 1,3, 6,9 und 14 MeV) an einem unendlich gedehnten Halbraum aus Wasser wurde nach der Monte-Carlo-Methode mit einer elektronischen Rechenmaschine berechnet. Hierbei wurden Winkel- und Spektralverteilung (bis herab zu 0,5 eV), Teilchenzahl- und Energiealbedo in Abhängigkeit von der Primärenergie gewonnen. In den Rechnungen sind die elastische Streuung am Wasserstoff, n- α - und n-p-Prozesse berücksichtigt worden. Parallelrechnungen mit abgeänderten Reaktionsquerschnitten lassen Abschätzungen zu über die Empfindlichkeit der Albedo von den Reaktionsquerschnitten. Pott.

-997 **D. H. Peirson.** *Interpretation of γ -ray scintillation spectra from fission-product mixtures.* Brit. J. appl. Phys. **11**, 346—353, 1960, Nr. 8. (Aug.) (Harwell, Atom. En. Res. Est.) Vf. beschreibt eine Methode zur Bestimmung solcher Radionuklide nach Art und Menge, die bei der Spaltung von ^{235}U durch langsame Neutronen entstehen und die γ -Strahlen emittieren. Sie beruht auf einer Analyse des γ -Spektrums des Spaltstoffgemisches zu verschiedenen Zeiten und erübrigt so die komplizierte Abtrennung der einzelnen Radionuklide. In Tabellen und Diagrammen werden theoretisch berechnete γ -Spektren und ihre zeitliche Änderung für die wichtigsten Spaltaktivitäten gezeigt. Weiter wird eine schnelle Methode der Halbwertszeitanalyse für solche Fälle beschrieben, bei denen keine Auflösung der Photopeaks mehr erfolgt. Ramthun.

-998 **P. S. Dubbeldam.** *Draaiing van de polarisatievector van D-D neutronen.* Ned. Tijdschr. Natuurk. **24**, 210—212, 1958, Nr. 8. (Aug.) (Amsterdam, Univ., Nat. Lab., Vrije.) Aus der Streuung von Neutronen an Kohlenstoff und der anschließenden Drehung der Neutronenspins um $\pm 90^\circ$ durch ein zur Flugbahn gleich- bzw. entgegengerichtetes Magnetfeld wurde der Polarisationsgrad von DD-Neutronen ($E_D = 370 \text{ keV}$, $D_{\text{Lab}} = 45^\circ$) zu $(11,0 \pm 2,4)\%$ ermittelt. Pott.

-999 **H. H. Thies, B. M. Spicer and J. E. E. Baglin.** *The photoneutron cross section of Be in the intermediate energy range.* Aust. J. Phys. **12**, 21—29, 1959, Nr. 1. (März.) (Melbourne, Univ., Phys. Dep.) Der Photoneutronenquerschnitt von ^9Be wurde im Energiebereich von 6,5 bis 18 MeV mit der gefilterten Bremsstrahlung eines 18 MeV-

Synchrotrons bestimmt. Während der integrale Wirkungsquerschnitt mit früheren Messungen übereinstimmte, wurden infolge besserer Auflösung zwei Maxima ($11,25 \pm 0,2$) MeV ($(4,5 \pm 0,6)$ barn) und ($13,25 \pm 0,2$) MeV ($(3,2 \pm 0,6)$ barn) gefunden. Der Verlauf des Querschnitts wird mit dem Niveauschema von ^9Be verglichen. Pott

4-1000 J. E. Evans, B. B. Kinsey and B. G. Whitmore. *Measurement of the energy of nuclear states excited by inelastic neutron scattering, and as search for electric monopole transitions in Pb.* Canad. J. Phys. **37**, 396—412, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Harwell, Engl. Atom. Energy Res. Est.) Durch unelastische Streuung von Li(p,n)- und T(p,n)-Neutronen an Th, Zr, Ni, Pb wurden Anregungsniveaus bestimmt. Die gegen den Primärstrahl um 90° gestreuten Neutronen wurden bei dem hier benutzten Verfahren mit einem für 255 keV-Neutronen selektiven Detektor (Li-Platte umgeben von in Paraffin eingebetteten BF_3 -Zählrohren) und die ungestreuten mit einem „langen Zähler“ nachgewiesen. Das Verhältnis der beiden Zählraten in Abhängigkeit von der primären Neutronenenergie zeigte einige durch Resonanzstreuung hervorgerufene Maxima. Die Anregungsniveaus erhielten Vff. durch Kalibrierung mit einem Standardmaterial ^{56}Fe . Außer den bekannten Energiezuständen sind einige bisher nicht beobachtete gefunden worden. Pott

4-1001 J. Juna. *Basic relations for proposing mechanical neutron selectors.* Czech. Phys. **8**, 592—599, 1958, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Prague, Czechosl. Acad. Sci. Inst. Nucl. Phys.) Für einen Neutronenzerhacker werden die Beziehungen zwischen dem Rotorradius, der Umdrehungsgeschwindigkeit, der geometrischen und effektiven Schlitzweite, der Kurvenform des Schlitzes, dem Flugweg und den physikalisch interessierenden Parametern wie Auflösungsvermögen und Ausbeute angegeben. Pott

4-1002 V. P. Kovalev. *The measurement of the spectra of fission neutrons from U^{235} and Pu^{239} in the 50—700 kev range.* Soviet Phys.-JETP **7**, 345—346, 1958, Nr. 3 (Aug.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 501—502, 1958, Feb.) Die bei der Bestrahlung durch thermische Neutronen in Uran- bzw. Plutoniumoxiden entstehenden Spaltneutronen wurden in einer mit Wasserstoff und Wasserdampf gefüllten Nebelkammer (210 Torr) mittels stereoskopischer Aufnahmen nachgewiesen. Hierbei wurde die Gültigkeit der WATTschen Formel für die Energieverteilung der Spaltneutronen in dem Meßbereich von 50 keV bis 700 keV innerhalb der relativen Meßunsicherheit von 10—12% festgestellt. Pott

4-1003 Kazunori Yuasa. *Differential elastic scattering of 14 MeV neutrons in aluminum, iron, lead and bismuth for large angles.* J. phys. Soc. Japan **13**, 1248—1258, 1958, Nr. 11 (Nov.) (Kobe, Konan Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Die absoluten differentiellen Wirkungsquerschnitte von Al, Fe, Pb, Bi für die elastische Streuung von 14 MeV-Neutronen wurden für Streuwinkel zwischen 70° und 170° bestimmt. Die an den plattenförmigen Proben gestreuten $^3\text{T}(d,n)^4\text{He}$ -Neutronen wurden mit einem organischen Kristall nachgewiesen. Dieser war zur Unterdrückung des Untergrundes mit einem α -Detektor, der die bei der Neutronenerzeugung entstehenden α -Teilchen registrierte, in Koinzidenz (4 ns Auflösung) geschaltet. Mit Ausnahme des leichten Kernes Al sind die Winkelverteilungen in Übereinstimmung mit dem optischen Modell. Pott

4-1004 S. Yamaguchi. *Zur Temperaturerhöhung durch Elektronenbombardement.* Naturwissenschaften **47**, 302, 1960, Nr. 13. (Juli.) (Tokio, Inst. Phys. Chem. Res.) In Teilchen, deren CURIE-Punkt 120°C beträgt, haften an der Kante einer magnetisierten Rasierklinge. Es werden zwei Beugungsaufnahmen auf der gleichen Platte gemacht, die erste sofort nach Einschalten des Strahles, die zweite zwei Minuten später. Man erhält zwei Beugungsdiagramme, die gegeneinander verschoben sind, da die Probe bei längerer Bestrahlung den CURIE-Punkt überschreitet und sich damit die Ablenkung des Strahles ändert. Werden die Aufnahmen zwei bzw. drei Minuten nach Einschalten des Strahles gemacht, so ergibt sich nur ein Beugungsbild, da die CURIE-Temperatur bei der ersten Aufnahme überschritten war. Kinde

4-1005 J. B. Bellicard et P. Barreau. *Mesures de diffusion élastique d'électrons de 28 MeV par les noyaux lourds.* Nuclear Phys. **17**, 141—152, 1960, Nr. 1. (Juni.) (Saclay, C. E. N., Sect. Phys. Nucl. Moy. Energie.) 28-MeV-Elektronen wurden an Au- und

Kernen gestreut und anschließend mittels Magnetspektrometer analysiert. Die gemessene Elektronen-Winkelverteilung ermöglichte die Bestimmung des mittleren Radius der Ladungsverteilung der beiden Kernarten. Ausgehend von $R = r_0 A^{1/3}$ wurde gefunden (je in 10^{-13} cm): $r_0 = 1,17 \pm 0,02$ bei Au; $r_0 = 1,15 \pm 0,03$ bei Bi. Diese Werte stimmen innerhalb der Fehlergrenzen mit denen überein, die HOFSTADTER u. a. (1956) durch Streuversuche mit 150- bis 185-MeV-Elektronen gefunden haben.

W. Schneider.

1006 **W. M. Schechter.** *Über den Prozeß $e^- + p \rightarrow \Lambda + \nu$.* Sh. exp. teor. Fis. **38**, 1343—1345, 1960, Nr. 4. (Orig. russ.) (Leningrad, Phys.-Tech. Inst.) Bisher sind nur zwei Zerfälle $\Lambda \rightarrow p + e^- + \bar{\nu}$ gefunden worden, obwohl nach dem Schema der universellen VA-Wechselwirkung von FEYNMAN und GELL-MANN (allerdings ohne Berücksichtigung der Renormierung der Zerfallskonstanten) die Zerfallswahrscheinlichkeit etwa zwanzigmal größer ist. Vf. diskutiert den inversen Prozeß $e^- + p \rightarrow \Lambda + \nu$, der durch die gleiche Wechselwirkung vermittelt wird und dessen Statistik man grundsätzlich beliebig umfangreich machen kann. Die Schwelle dieser Reaktion im Laborsystem ist 94 MeV, und bis zur Schwelle der Photoerzeugung von 912 MeV können Λ -Teilchen nur durch diese Reaktion erzeugt werden (höchstens noch durch $e^- + p \rightarrow \Sigma^0 + \nu$; $\Sigma^0 \rightarrow \Lambda + \gamma$). Es wird ein Ausdruck für den Querschnitt dieser Reaktion gefunden, der bei reiner VA-Wechselwirkung bei $E = 400$ MeV einen Wert von der Größenordnung 10^{-40} cm² hat. Zur Beobachtung der Reaktion bei einer Elektronenweglänge von 10 cm in flüssigem H₂ mit 10^{22} Atomen/cm³ brauchte man 10^{18} — 10^{19} Elektronen, was durchaus erreichbar ist; für schwere Kerne wird die Wahrscheinlichkeit größer, aber die Auswertung der Ergebnisse schwieriger, weil das reagierende Proton anfangs gebunden ist (Entstehung von Λ -Kernen). Die Untersuchung ist überhaupt schwierig (Registrierung von Λ -Teilchen über einen großen Untergrund), aber interessant, weil man durch Variation von E direkt die Abhängigkeit der Formfaktoren von Q^2 bestimmen könnte. Neben der betrachteten Reaktion lassen sich so auch $e^- + p \rightarrow \Sigma^0 + \nu$ und $e^- + n \rightarrow \Sigma^- + \nu$ behandeln. Analoge Prozesse mit μ^- statt e^- sind der Messung kaum zugänglich (zu geringer μ^- -Intensitäten verfügbar).
Vogel.

1007 **William R. Frazer and Jose R. Fulco.** *Partial-wave dispersion relations for non-nucleon scattering.* Phys. Rev. (2) **119**, 1420—1426, 1960, Nr. 4. (15. Aug.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study; Buenos Aires, Arg., Univ. Dep. Phys.) Die Berechnung von Wirkungsquerschnitten für starke Wechselwirkungen mit Hilfe von Partialwellen-Dispersionsrelationen wurde von CHEW und MANDELSTAM (Phys. Rev. **119**, 467, 1960) vorgeschlagen. Vf. wenden diese Methode hier auf π N-Streuung an. Nach einer Beschreibung der MANDELSTAM-Darstellung (MD) werden die Singularitäten der Partialwellen-Amplituden bestimmt. Die Symmetrieeigenschaften der MD liefern Ausdrücke für die Unstetigkeiten an den unphysikalischen Verzweigungsschnitten. Diese Ausdrücke enthalten die Streuamplituden für π N-Streuung und den Prozeß $\pi + \pi \rightarrow N + \bar{N}$. Zum Schluß wird eine Näherungslösung angegeben: Behält man nur die dem physikalischen Bereich nächsten Singularitäten bei (niederenergetische Näherung), so ergibt sich aus den Partialwellen-Dispersionsrelationen und aus der Unitaritätsforderung die Formel von CHEW-LOW für den effektiven Bereich.
E. Sauter.

1008 **A. I. Lebedew und W. A. Petrunkin.** *Zur Frage nach der Bildung von Pionen in N-Stößen.* Sh. exp. teor. Fis. **38**, 1337—1339, 1960, Nr. 4. (Orig. russ.) (Moskau, Lebedewinst.) Die gemessenen Impulsverteilungen der Pionen aus der Reaktion $\pi + N \rightarrow 2\pi + N$ bei 1,0 und 1,4 GeV im Laborsystem bestätigen nur qualitativ das Modell von LINDENBAUM und STERNHEIMER (Phys. Rev. **109**, 1723, 1958), nach dem das zusätzliche Meson nur über den Isobar-Zustand ($T = 3/2$, $J = 3/2$, $I = 1$) mit endlicher Breite erzeugt wird. Die statistische Theorie von FERMI erklärt diese Verteilungen nicht, eine Berücksichtigung des Isobars mit $M = 1,32$ in dieser Theorie führt ebenfalls nur zu qualitativer Übereinstimmung. RUSKIN (Ber. **39**, Nr. 5—938, 1960) hat versucht, die Lage durch Berücksichtigung einer Resonanz- $\pi\pi$ -Wechselwirkung (Einführung eines Teilchens I mit $M = 0,47$, das in zwei Pionen zerfällt), zu verbessern. Analoge Rechnungen der Vf. führen zwar zu einer Verbesserung, die aber nicht so günstig ist wie bei RUSKIN; sie zeigen hier, daß man eine genauso gute Beschreibung der Messungen ohne Meson-Meson-Wechselwirkung, allein unter Berücksichtigung der Pionenspektren, die beim

Isobarzerfall mit endlicher Breite des letzteren entstehen, in der statistischen Theorie erzielt. Sie benutzten dazu die Methode von WATSON (Phys. Rev. 88, 1163, 1953). Berücksichtigung der Wechselwirkung im Endzustand; es wird nur die Wechselwirkung eines Mesons mit dem Nukleon betrachtet. Die berechneten Histogramme für 1,0 und 1,4 GeV decken sich mit den Messungen nicht schlechter als die Rechnungen nach der statistischen Theorie mit Berücksichtigung der Resonanz- $\pi\pi$ -Wechselwirkung. Einführung des Π -Teilchens ist also nicht nötig, zumal der auf seiner Erzeugung ruhende peak in der Impulsverteilung der Rückstoßnukleonen auch in neueren Messungen nicht zu sehen ist. Die Berücksichtigung eines zweiten Resonanzzustandes ($T = J = 3/2, 1 = 2$) im System π -N (zweites Isobar mit $M = 1,52$ entsprechend 600 MeV Laborsystem) verschlechtert die Übereinstimmung: sowohl die Pionen aus dem Zerfall dieses Isobars als auch die Rückstoßmesonen leisten einen Beitrag in dem Impulsbereich, wo experimentell ein Plateau oder eine Einsenkung liegt. Vogel

4-1009 **H. Vonach und H. Münzer.** Bestimmung des Wirkungsquerschnittes für $(n, 2n)$ -Prozeß an Sr-86, Y-89, Nb-93 und Cs-133 für 14,1 MeV-Neutronen. Anz. öst. Akad. Wiss. 1959, S. 120—126, Nr. 6. (S. B.) Die Wirkungsquerschnitte wurden durch Aktivierung der betreffenden natürlichen Elemente und Absolutmessung der γ -Strahlung der durch die $(n, 2n)$ -Reaktion entstandenen Radionuclide bestimmt. Als Neutronenquelle diente ein 200 kV-Beschleuniger; mit Hilfe der $T(d, n)$ -He⁴-Reaktion wurde 14 MeV-Neutronen erzeugt. Der Neutronenfluß wurde durch Mitaktivierung von Aluminiumfolien gemessen. — Für ⁹³Nb, ¹³³Cs, ⁸⁹Y und ⁸⁹Sr betragen die gemessenen Wirkungsquerschnitte $\sigma(n, 2n)$ in barn: $0,43 \pm 0,07$, $1,55 \pm 0,25$, $0,54 \pm 0,08$ und $0,41 \pm 0,12$. Sie sind wesentlich kleiner als die nach der Theorie zu erwartenden, die ebenfalls angegeben werden. Die Gründe hierfür werden diskutiert. — Die Halbwertszeiten von ⁹²Nb und ¹³²Cs wurden neu bestimmt zu $(9,9 \pm 0,1)$ d bzw. $(7,0 \pm 0,1)$ d. W. Kolb

4-1010 **K. Eftimiü und K. Vrejoiu.** Über die elastische Streuung von Photonen im Coulomb-Feld der Kerne. Sh. exp. teor. Fis. 38, 1348—1350, 1960, Nr. 4. (Orig. russ.) (Bukarest, Univ.) Die bisherigen Abschätzungen über die elastische Streuung von Protonen im Kernfeld (ROHRLICH und GLÜCKSTERN, Ber. 32, 958, 1953) beziehen sich auf sehr kleine Winkel und sehr hohe Energien, dagegen die Experimente zur Entdeckung dieses Effekts (BERNSTEIN, MANN, Ber. 38, 669, 1959) auf Winkel oberhalb $15-20^\circ$ und Energien von der Größenordnung 1 MeV. Vff. geben zwei Näherungsmethoden an, deren Anwendungsgebiet dem experimentellen Bereich näherkommt. Eine dieser Methoden wird in Bull. Acad. R. P. R. (im Druck) ausführlich dargestellt. Nach der anderen Methode wird der differentielle Querschnitt als Polynom in $\sin \Theta/2$ und $\cos \Theta/2$ entwickelt; der Querschnitt fällt mit wachsendem Θ , und zwar umso schneller, je höher die Energie ist, was der Beobachtung entspricht. Vogel

4-1011 **Otto-Claus Allkofer.** Ein neuartiger Impulsspektrograph zur Registrierung von Impulsspektren und des positiven Exzesses der kosmischen Ultrastrahlung. Diss. U. Kiel, 1959. H. Eberhard

4-1012 **Yořhinosuke Terashima.** Solar modulation of primary cosmic rays. Progr. the Phys., Kyoto 23, 1138—1150, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Kyoto, Univ., Dep. Nucl. Sci.) Gestörte und ungestörte magnetische Felder, die vermutlich solaren Ursprungs sind, werden für die Modulation der kosmischen Strahlung verantwortlich gemacht. Das gestörte Magnetfeld verbreitet sich weit über das Sonnensystem und moduliert die energiereiche kosmische Strahlung. Die charakteristischen Formen der Energiespektren der Primärstrahlen werden nach den neuesten Messungen für geringe und hohe Energien einer besonderen Untersuchung unterzogen. Die elfjährige Periode wird einem Überlagerungseffekt mit dem in Erdnähe befindlichen ungestörten Magnetfeld zugeschrieben. Die tägliche Periode wird ähnlich erklärt. Die kontinuierlichen Ströme von der Sonne und die intensiveren bei Sonneneruptionen sind für die Modulation maßgebend. Messerschmidt

4-1013 **Hermann Erbe.** Auswirkung der Variationen der primären kosmischen Strahlung auf die Messung der Mesonen- und Nucleonenkomponente am Erdboden. Diss. T. H. Stuttgart, 1960. (Lindau ü. Northeim/Hann.) H. Eberhard

4-1014 **I. Hauser.** *Zum Übergangseffekt der neutronenauslösenden Komponente der kosmischen Strahlung in Blei.* Ann. Phys., Lpz. (7) **5**, 327—334, 1960, Nr. 5/6. (Zeuthen, Akad. Wiss. Bln., Kernphys. Inst.) Der Übergangseffekt der neutronenauslösenden Strahlung in Blei wurde mit borbeladenen Agfa K3 Emulsionen ($3 \times 6 \times 0,01 \text{ cm}^3$) in 2630 m Höhe untersucht. Hierzu dienten senkrecht ineinander stehende Blei- und Paraffinzylinder, in deren Mitte sich die Emulsionen befanden. Die Bleizylinder hatten Wandstärken von 5,9; 12,1 und 24,4 mm. Die integrale Kurve der Neutronenerzeugung zeigt einen glatten Verlauf, d. h. es besteht eine exponentielle Abnahme der erzeugenden Strahlung. Ein von anderen Autoren beobachtetes Maximum zwischen 1 und 2 cm Blei wurde nicht gefunden. Messerschmidt.

4-1015 **I. Hauser, P. Landrock, K. Lanius, L. Mitrani und A. Peeva.** *Zum Übergangseffekt der sternausslösenden Komponente der kosmischen Strahlung in Blei.* Ann. Phys., Lpz. (7) **5**, 335—338, 1960, Nr. 5/6. (Zeuthen, Akad. Wiss. Bln., Kernphys. Inst.; Sofia, Akad. Wiss., Phys. Inst.) In einem Bleiabsorber (Durchmesser 32 cm, Höhe 22 cm) wurden in einer axialen Bohrung von 5,6 cm 4 Ilford G5-Emulsionen 28 Tage in 2960 m Höhe exponiert. Es wurden alle Sterne nach besonderer Auswahl mit drei und mehr Armen registriert. Die Sternhäufigkeit wurde in sechs je 1 cm breiten Streifen ausgewertet, wobei der oberste Streifen außerhalb des Absorbers lag. Es wurde kein Maximum der Sternhäufigkeit hinter 1 bis 2 cm Blei beobachtet, was den theoretischen Erwartungen entspricht. Messerschmidt.

4-1016 **E. V. Chitnis, V. A. Sarabhai and G. Clark.** *Arrival directions of cosmic-ray air showers from the equatorial sky.* Phys. Rev. (2) **119**, 1085—1091, 1960, Nr. 3. (1. Aug.) Ahmedabad, India, Phys. Res. Lab.; Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Nucl. Sci.) Die Anlage bestand aus vier großen plastischen Szintillatoren, die an den Ecken eines Quadrates im Abstand von 35,5 m in Kodaikanal ($h = 2034 \text{ m}$, $\phi = 10^\circ \text{ N}$, $\lambda = 78^\circ \text{ E}$) aufgestellt waren. Die Einfallsrichtung wurde aus den Laufzeitdifferenzen zwischen den einzelnen Zählern bestimmt. 100 000 Schauer mit mehr als 10^5 Teilchen wurden ausgewertet. Die Winkel lagen zwischen -30° und $+50^\circ$ bei einer Auflösung von 4° . Wie bereits in früheren Versuchen wurde innerhalb der Meßgenauigkeit von 5% keine Abweichung von der Isotropie gefunden. Die Absorption in der Atmosphäre wurde aus der Zenitwinkelabhängigkeit und dem Vergleich mit dem Meeresniveau mit einer Absorptionslänge von 107 g cm^{-2} ermittelt. Die absolute Intensität für die genannten Schauer beträgt in 2034 m Höhe $(1,11 \pm 0,30) \cdot 10^{-9} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1} \text{ sr}^{-1}$. Messerschmidt.

4-1017 **E. G. Boos und S. S. Takibajew.** *Verteilung des Transversalimpulses der Schauer-Teilchen in Strahlströmen.* Sh. exp. teor. Fis. **38**, 1276—1284, 1960, Nr. 4. (Orig. russ.) Experimentelle Daten über die Verteilung der Transversalimpulse sekundärer Schauer-Teilchen werden mit den Ergebnissen der verschiedenen Theorien und phänomenologischen Beschreibungen der Vielfacherzeugung von Mesonen verglichen. Mit der Annahme einer Monochromasie der erzeugten Mesonen läßt sich die beobachtete Verteilung nicht erklären (die Winkelverteilung ist stark anisotrop). Man kann annehmen, daß im Schwerpunktsystem die Anisotropie der Winkelverteilung der Mesonen größer ist als im System der angeregten Volumina. Selbst im Schwerpunktsystem ist die gemessene Anisotropie aber zu klein. Dieser Widerspruch fällt fort, wenn man für die erzeugten Mesonen ein Energiespektrum ähnlich dem nach der Theorie von HEISENBERG annimmt. Die hydrodynamische Theorie von LANDAU liefert eine p_\perp -Verteilung, die infolge des sehr harten Energiespektrums der erzeugten Mesonen nach größeren p_\perp verschoben ist. In ihrer Verfeinerung durch MILECHIN (J. exp. teor. Phys. **35**, 1185, 1958) stimmt die Verteilung von p_\perp gut mit dem Experiment überein; diese Verfeinerung ist aber nicht rein hydrodynamisch und überlagert der hydrodynamischen Bewegung eine thermische. Die Theorie von FERMI führt in thermodynamischer Näherung zu einer der Beobachtung widersprechenden p_\perp -Verteilung. Allgemein scheint die Theorie von HEISENBERG am besten zu stimmen; das Energiespektrum der erzeugten Teilchen nach dieser Theorie ist experimentell bestätigt worden. Die Winkelverteilung folgt nicht direkt aus der Theorie, läßt sich aber nach HEISENBERG qualitativ verstehen. Eine Entscheidung zwischen der Feldtheorie von HEISENBERG und der hydrodynamischen Theorie mit lediglich thermischer Transversalbewegung ist aus der p_\perp -Verteilung noch nicht möglich. Vogel.

4-1018 **S. Z. Belen'kii and I. P. Ivanenko.** *Cascade theory of showers.* Soviet Phys. Uspekhi **2**, 912—957, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Engl. Übers. aus: Usp. Fiz. Nauk **69**, 1959.) V. Weidemann

4-1019 **Masahiro Kodama and Masami Wada.** *Intensity minimum in cosmic-ray neutrons during the International Geophysical Year.* J. geophys. Res. **65**, 2203—2205, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Tokyo, Inst. Phys. Chem. Res. Itabashi, Cosmic-Ray Lab.) Die Vff. untersuchen die langzeitlichen Schwankungen der kosmischen Strahlung an 9 Stationen in verschiedenen geomagn. Breiten während des geophys. Jahres. Der Monat mit dem niedrigsten Mittelwert liegt bei den einzelnen Stationen zwischen Nov. 57 und April 58. Eliminieren man kurzzeitige Schwankungen, dann wird der Intensitätsverlauf an den verschiedenen Stationen einander ähnlicher, und das Minimum der Strahlung liegt zwischen Dez. 57 und Febr. 58. Der Breiteneffekt der langzeitlichen Schwankungen zeigt charakteristische Unterschiede von dem der kurzzeitigen Variationen. Erb

4-1020 **W. Messerschmidt.** *Zur täglichen Periode der kosmischen Strahlung.* Z. Naturforsch. **15a**, 734—736, 1960, Nr. 8. (Aug.) (Halle, Dtsch. Akad. Wiss. Berlin, Inst. exp. Phys.) Das Material der Neutronenregistrierungen des ersten Jahres des „Internationalen Geophysikalischen Jahres“ wurde bezüglich der täglichen Periode ausgewertet. Dies gilt auf der ganzen Erde mit maximaler Amplitude in mittleren Breiten vorhanden. Jahresgang der täglichen Periode ist in allen Breiten gleichlaufend. Es bestehen überall keine Unterschiede zwischen der nördlichen und südlichen Hemisphäre. Es wird diese Periode daher der Sonnenaktivität zugeordnet. An Hand eigener Messungen konnte weiter gezeigt werden, daß die tägliche Periode unter 14 m Wasseräquivalent stark ausgeprägt sein kann, während an der Erdoberfläche keine Besonderheiten festzustellen sind. Messerschmidt

4-1021 **Devendra Lal, James R. Arnold and Masatake Honda.** *Cosmic-ray production rates of Be^7 in oxygen and P^{32} , P^{33} , S^{35} in argon at mountain altitudes.* Phys. Rev. (2) **122**, 1626—1632, 1960, Nr. 6. (15. Juni.) (La Jolla, Calif., Univ., School Sci. Engng., Scripps Inst. Ocean.) Wasser und Argon wurden 1959 in Perioden von zwei bis vier Monaten einer Atmosphärentiefe von 685 g cm^{-2} unter $\varphi = 51^\circ \text{N}$ zur Erzeugung radioaktiver Isotope exponiert. Die Abtrennung der Isotope erfolgte chemisch. Die Erzeugungsraten werden in der Anzahl der gebildeten Atome pro g Argon und s angegeben. Sie betragen $7,6 \cdot 10^{-6}$ für P^{32} , $6,2 \cdot 10^{-6}$ für P^{33} und $1,4 \cdot 10^{-5}$ für S^{35} und $9,0 \cdot 10^{-6}$ für Be^7 , bezogen auf 0. Die gemessenen Werte sind um die Faktoren 1,1; 1,8; 1,4 und höher als die berechneten. Diese Tatsache wird aus der Abnahme der Intensität der kosmischen Strahlung um 15% seit dem Jahre 1948 erklärt. In dem interessierenden Energiebereich scheint der Wirkungsquerschnitt zur Bildung von Be^7 für N und O gleich zu sein. Es lassen sich die Berechnungen für alle Höhen und Breiten anwenden. Messerschmidt

4-1022 **F. Bachelet, P. Balata, A. M. Conforto and G. Marini.** *Cosmic ray and geomagnetic disturbances from July 1957 to July 1958. I. The cosmic ray events and their correlation with the geomagnetic events.* Nuovo Cim. (10) **16**, 292—319, 1960, Nr. 1. (16. Apr.) Die Vff. untersuchen die Zusammenhänge zwischen Schwankungen der kosmischen Strahlung und geomagnetischen Effekten zwischen Juli 57 und Juli 58. Bei den kosmischen Strahlung wurden außer FORBUSH-Effekten auch kleinere weltweite Schwankungen beobachtet, langsamer Rückgang, allmählicher Anstieg, bayförmige Störungen und Intensitätsspitzen sowie ortszeitabhängige Tagesgänge. Die beobachteten FORBUSH-Effekte wurden nach der Steilheit des Abfalls in vier Gruppen eingeteilt und Hauptdaten, Zeitpunkt des Beginns, Amplitude und Dauer angegeben. Die magnetischen Stürme werden entsprechend ihrem Verlauf in fünf Gruppen eingeteilt. In einer Tabelle wird jedem beobachteten F.-E. ein M. S. zugeordnet. In 21 von 24 Fällen ist dies innerhalb eines Zeitintervalls von ± 6 Stunden möglich. Die übrigen drei FORBUSH-Effekte sind nur schwach ausgeprägt. Meist gehen die magnetischen Stürme den FORBUSH-Effekten voraus. — Folgt während eines FORBUSH-Effektes ein weiterer magnetischer Sturm, dann wirkt er sich auf die kosmische Strahlung nicht aus. Magnetische Stürme des Typs C und C, die für die Zeit des Sonnenfleckensminimums typisch sind, lösen k

FORBUSH-Effekte aus. Dieser Befund wird durch die CHREE-Analyse bestätigt. — Zwischen der Größe der FORBUSH-Effekte und der der magnetischen Stürme besteht ein Zusammenhang.

Erbe.

1023 F. Bachelet, P. Balata, A. M. Conforto and G. Marini. *Dasselbe. II. The geomagnetic events*. Ebenda S. 320—331. (Roma, Univ., Ist. Fis.; Ist. Naz. Fis. Nucl.; Commiss. Italiana Anno Geofis. Intergaz.) Die magnetischen Stürme werden entsprechend ihrem Verlauf in fünf Gruppen eingeteilt. Charakteristika: Sudden commencement (S. C. (plötzlicher Einsatz des Sturms) — Hauptphase (Abfall der magnetischen Horizontalkomponente kurz nach Beginn des magnetischen Sturms). Weiterer Verlauf. Typ \bar{A} , klassischer magnetischer Sturm mit S. C. Hauptphase und Erholung. Dauer meist weniger als 48 Stunden. — Typ \bar{B} beginnt mit S. C., hat aber keine Hauptphase und ist nur von kurzer Dauer. — Typ \bar{C} beginnt auch mit S. C. Darauf folgen unregelmäßige Schwankungen von H, die bis zu 9 Tagen anhalten. Typ A und C entspricht \bar{A} und \bar{C} , doch fehlt der S. C. — Typ C und \bar{C} ist charakteristisch für die Zeit des Sonnenfleckenminimums. Außer diesen magnetischen Stürmen werden noch kleinere geomagnetische Störungen beobachtet. Zur Untersuchung der magnetischen Stürme zwischen Juli 57 und Juli 58 wurden die Registrierungen von Gibilmanna (38,5° geomagn. N.), L'Aquila (42,9° geomagn. N.) und Asiago (46,6° geomagn. N.) in Italien verwandt sowie veröffentlichte Daten anderer Stationen. In einer Tabelle werden die Daten der 12 beobachteten Stürme dargestellt. Dabei sind 26 vom Typ \bar{A} , 9 A, 6 \bar{C} , 11 C und 20 \bar{B} . Die starken magnetischen Stürme sind alle vom Typ \bar{A} . Die vom Typ \bar{B} sind schwach, dazwischen liegen die übrigen.

Erbe.

1024 Adolf Müller. *Theoretische Untersuchungen über das Verhalten geladener Teilchen in Sattelpunkten elektrischer Wechselfelder*. Ann. Phys. Lpz. (7) 6, 206—220, 1960, Nr. 3/4. (Berlin-Pankow, Wiss.-Tech. Büro Reaktorb.) Die Bewegung eines geladenen Teilchens in elektrischen Gleich- oder Wechselfeldern wird unter Berücksichtigung der Reibung und der Erdbeschleunigung untersucht. Die Gleichungen sind nichtlineare Differentialgleichungen mit periodischen Koeffizienten. Beachtet werden vor allem periodische Lösungen auf den Symmetrieachsen in der Nähe des Sattelpunkts. Die speziellen Potentialfelder eines Paralleldrahtsystem-Kreisrings, Schlitzblenden- und Kreislochblenden-Kondensators werden behandelt. Die Bedingungen, unter denen das geladene Teilchen im Sattelpunkt „frei aufgehängt“ werden kann, werden aufgestellt. Auch das Verhalten von zwei gleich geladenen Teilchen in der Symmetrieebene wird erörtert. Ferner werden die Möglichkeiten zur Bestimmung von Ladung und Masse der Teilchen diskutiert.

M. Wiedemann.

1025 Romuald Zalubas. *New description of thorium spectra*. Nat. Bur. Stand. Monograph. 1960, Nr. 17, (21. Juni.) S. 1—103. Wellenlängen von 2000 bis 11500 Å und Intensitäten bei Erregung in einer elektrodenlosen Thoriumhalidlampe und in Funkenlichtquellen wurden für etwa 15000 Spektrallinien von Th I bis Th IV nach Messungen im NBS zusammengestellt. Die Klassifizierung nach den Ionisationsstufen von Th erfolgte unter Zuhilfenahme von ZEEMAN-Aufnahmen. Bereits vorher veröffentlichte interferometrische Messungen sind in der Tabelle besonders gekennzeichnet.

Bartholomeyczkyk.

1026 Russell A. Fisher, William C. Knopf jr. and Frances Eshbach Kinney. *Laboratory wave lengths and intensities in the near infrared spectra of nine elements*. Astrophys. J. 130, 683—687, 1959, Nr. 2. (Sept.) (Evanston, Ill., Northwest. Univ., Dep. Phys.) Im Wellenlängenbereich von 1,9 bis 2,3 μm wurden mit Bleisulfidzelle und Gitterspektrograph für Fe, Ni, Ta, La, Sc, Na, Rb und Cs Wellenlängen und Intensitäten gemessen.

Bartholomeyczkyk.

1027 N. I. Ionow und M. A. Mitzew. *Bestimmung der ersten Ionisierungspotentiale der Atome Neodym und Praseodym nach der Methode der Oberflächenionisierung*. Sh. exp. teor. Fis. 38, 1350—1351, 1960, Nr. 4. (Orig. russ.) (Leningrad, Phys.-Tech. Inst.) Wegen der Kompliziertheit ihrer Spektren sind für die meisten seltenen Erden die Ionisierungspotentiale V noch nicht spektroskopisch bestimmt worden. Wie IONOW früher gezeigt hat (BAKULINA, IONOW, Ber. 39, Nr. 1—937, 1960), muß für ein V, das wesentlich

größer als die maximale lokale Austrittsarbeit ist, der Logarithmus des Ionenstroms aus der Oberfläche linear mit $1/T$ zusammenhängen. Ionisiert man an der Oberfläche gleichzeitig zwei verschiedene Elemente (n_1 bzw. n_2 Atome/s), so wird das Verhältnis der Ionenströme gegeben durch $\ln(J_1/J_2) = \ln(n_1 A_1/n_2 A_2) + 5040(V_1 - V_2)/T$, wo $A = Q_+/Q_0$ das Verhältnis der Zustandssummen des positiven Ions und des Atoms. Bei den Messungen wurde als Vergleichselement das Indium mit $V = 5,79$ eV benutzt. In, Nd und Pr wurden von einem Wolframfaden verdampft. Die $1/T$ -Abhängigkeiten $\ln(J/J_0)$ und $\ln(J_1/J_2)$ sind zwischen 2300 und 2700° K gut linear. Mit einer Korrektur auf die Temperaturabhängigkeit des Verhältnisses A ergeben sich $V_{Pr} = 5,48 \pm 0,06$ eV und $V_{Nd} = 5,51 \pm 0,02$ eV. Die Ergebnisse bestätigen die Brauchbarkeit der früher entwickelten Formeln für die Oberflächenionisierung der untersuchten Metalle.

Voge

4-1028 Toshiro Masui, Isamu Miyasato and Makoto Koyama. *Wavelength measurements in the near infrared by using a phototransistor*. J. appl. Phys., Japan **29**, 487—491, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) (Tokyo, Cent. Insp. Inst. Weights Meas.) Mit einem Germanium-Phototransistor als Empfänger in einem MICHELSON-Interferometer werden neue Präzisionsmessungen der Wellenlängen von drei Kryptonlinien und zwei Quecksilberlinien im Gebiet nahe 1 μ m durchgeführt. Die daraus mit einer Unsicherheit von etwa $\pm 0,01$ Å erhaltenen Werte für die Kryptonlinien sind: 9856,330 Å, 11457,50 Å und 12204,518 Å; für die Hg-Linien: 10139,777 Å und 13570,528 Å (n. engl. Zfg.).

Le

4-1029 Peter Hey. *Messung der absoluten Übergangswahrscheinlichkeiten einiger Zirkonium- und Chlor-Linien*. Diss. Univ. Kiel, 1959.

H. Eber

4-1030 I. Agirbiceanu, C. Ghită and V. Topa. *Action of argon on the spectrum of I_2* . Rev. Phys., Bucarest **3**, 195—202, 1958, Nr. 3/4.

Bartholomeycz

4-1031 P. Marguin et A. Moussa. *Étude des électrons de conversion et des électrons Auger K et L de la désintégration ^{170}Tm — ^{170}Yb* . J. Phys. Radium **21**, 17—23, 1960, Nr. 1 (Jan.) (Lyon, Inst. Phys. Nucl.) Das Ziel dieser Arbeit war, durch Verwendung des Spektrometers des Institutes für Kernphysik in Lyon das Konversionselektronenspektrum von ^{170}Tm zu präzisieren und das Spektrum der (nach-beschleunigten) AUGER-Elektronen mit einem dünnen Zählerfenster zu untersuchen. Die Proben wurden durch Bestrahlung von Tm_2O_3 mit einem Fluß von $1,9 \cdot 10^{12}$ n/cm²s während 1698 Stunden nach einer genau beschriebenen Methode hergestellt. Nach Angaben über das Auflösungsvermögen des Spektrometers und über die Grenzabsorption der Zählerfenster wird das experimentell erhaltene Konversionselektronenspektrum, in dem die Strahlung graphisch in L_I , L_{II} , L_{III} aufgelöst wurde, als in guter Übereinstimmung mit den theoretischen Rechnungen für die Verhältnisse K/L und $L_I/L_{II}/L_{III}$ gefunden, wohingegen die Überschreitung der theoretischen Werte für $K/L + M$ und L/M mit Nichtberücksichtigung der endlichen Kerndimensionen erklärt wird. Das Studium AUGER L-Elektronen führt zu einer Tabelle für die wahrscheinlichsten Übergänge und ihre berechneten Energien. Der erhaltene Fluoreszenzkoeffizient von $0 < \omega_L < 1$ kann nur schwer mit den Ergebnissen nach anderen Methoden verglichen werden.

Steinacke

4-1032 P. Marguin et A. Moussa. *Étude des électrons Auger K et L du ^{137}Ba* . J. Phys. Radium **21**, 149—156, 1960, Nr. 3. (März.) (Lyon, Inst. Phys. Nucl.) Im Anschluß an vorhergehende Arbeiten, deren Ergebnisse diskutiert werden, wurde hier das integrale Konversionsspektrum und dasjenige der AUGER-Elektronen mit Hilfe des Hochleistungsspektrometers am Institut für Kernphysik in Lyon untersucht, welches nach der Kalibrierung mit Radiothorium eine Unsicherheit von $2,2 \cdot 10^{-4}$ erreichte. Die Konversionsspektren der AUGER-Elektronen zeigt 5 gut getrennte Maxima, von denen das mittlere sich aus Überlagerungen zusammensetzt. Die gemessenen Energien der KLL-Strahlung wurden theoretisch durch Anwendung der SLÄTERSchen Regel und nach der Methode von ASAAD und BURHOOP nachgeprüft, wobei zum Vergleich auch die Meßwerte von JOHNSON und FOSTER herangezogen wurden. Die L-AUGER-Elektronen bilden ein kontinuierliches Spektrum von Strahlen aller Energien, aus dem 6 Maxima herausragen, weswegen die Bestimmung des Fluoreszenzkoeffizienten schwierig war.

Steinacke

1033 **P. G. H. Sandars and G. K. Woodgate.** *Hyperfine structure in the ground state of the stable isotopes of europium.* Proc. roy. Soc. (A) **257**, 269—276, 1960, Nr. 1289. (6. Sept.) (Oxford, Univ., Clarendon Lab.) In einem Atomstrahlresonanzexperiment wurde die Hyperfeinstruktur und der g-Faktor der Grundzustände der stabilen Isotope ^{151}Eu und ^{153}Eu vermessen. Ebenfalls wurde das Vorzeichen der Hyperfeinkopplungskonstanten bestimmt. Ergebnisse: $g_J = 1,9935 \pm 0,0003$, $A(151) = -20,0523 \pm 0,0002 \text{ MHz}$, $A(153) = -8,9532 \pm 0,0002 \text{ MHz}$, $B(151) = -0,7012 \pm 0,0035 \text{ MHz}$, $B(153) = -1,7852 \pm 0,0035 \text{ MHz}$. Die Abweichung des g-Faktors vom reinen Spinwert ließ sich durch Mischung des Grundzustandes $4f^7 5s^2 5p^6 6s^2 \text{ } ^8S_{7/2}$ mit dem angeregten $^6P_{7/2}$ -Zustand quantitativ erklären. Das Auftreten einer Hyperfeinstruktur mit dem experimentell beobachteten Vorzeichen im kugelsymmetrischen Grundzustand ($I_{151\text{Eu}} = I_{153\text{Eu}} = 5/2$) konnte auch durch Einbeziehung des $^6D_{7/2}$ -Zustands nicht erklärt werden, da die Beiträge der diskutierten angeregten Zustände zum A- und B-Faktor das falsche Vorzeichen hatten. Scheffler.

1034 **F. M. Pichanick, P. G. H. Sandars and G. K. Woodgate.** *The nuclear magnetic dipole moments of the stable isotopes of europium and the hyperfine structure anomaly.* Proc. roy. Soc. (A) **257**, 277—282, 1960, Nr. 1289. (6. Sept.) (Oxford, Univ., Clarendon Lab.) Mit einer neuen, für kleine Felder schon beschriebenen Methode eines Atomstrahlresonanzexperiments, das drei Hochfrequenzübergänge nacheinander induziert, gelang es, das magnetische Moment des ^{151}Eu -Kerns zu $(3,419 \pm 0,004) \mu_K$ zu bestimmen. Ebenfalls konnte das Verhältnis $\mu(\text{Eu}^{151})/\mu(\text{Eu}^{153})$ zu $2,2686 \pm 0,0015$ angegeben werden. Mit dem bekannten Verhältnis der A-Faktoren $A(151)/A(153) = 2,26498 \pm 0,00008$ ergibt sich daraus eine Hyperfeinstrukturanomalie zu $(1,0 \pm 0,23)\%$. Ein theoretischer Wert der Anomalie wird zu 0,9% abgeschätzt. Scheffler.

1035 **L. M. Wolkowa und A. M. Dewjatoff.** *Die effektiven Anregungsquerschnitte einiger Spektrallinien des Argons.* Opt. i Spektrosk. **7**, 819—820, 1959, Nr. 6. (Orig. russ.) Mit Hilfe einer von einem der Vf. früher beschriebenen Anordnung werden die Wirkungsquerschnitte bei der Anregung einiger Argonlinien in Abhängigkeit von der Spannung bestimmt. v. Keussler.

1036 **M. P. Tschaiika und E. E. Fradkin.** *Eine Methode zur Transformation der Konturen von Spektrallinien und ihre Anwendung zur Messung der Temperatur und anderer Parameter einer Lichtquelle.* Opt. i Spektrosk. **7**, 820—823, 1959, Nr. 6. (Orig. russ.) Aus der scheinbaren Intensitätsverteilung einer Linie und dem als bekannt vorausgesetzten Verhältnis der wahren Intensitätsverteilungen zweier Linien wird die wahre Intensitätsverteilung einer anderen Linie bestimmt. v. Keussler.

1037 **Vernon H. Dibeler and Robert M. Reese.** *Multiple ionization of sodium vapor by electron impact.* J. chem. Phys. **31**, 282—283, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Washington, D. C. Nat. Bur. Stand.) Die Häufigkeit von Mehrfach-Ionisation von Natriumdampf durch Zusammenstöße mit den Elektronen eines Strahles wird als Funktion der Elektronenenergie bis 200 eV untersucht. Die Anzahl der Ionen einer Ionisationsstufe wird durch den entsprechenden Ionenstrom gemessen. Der Strom der Na^+ -Ionen ist linear, der Strom der Na^{++} -Ionen ist quadratisch, und der Strom der Na^{+++} -Ionen ist kubisch von der Elektronenenergie abhängig. Übersteigt die Elektronenenergie die Ionisationsenergie um etwa 30 eV, so weichen die Messungen wahrscheinlich infolge der dann merklichen Anregungen des Ions von diesen Gesetzen ab. Die Ionisationspotentiale werden aus den erhaltenen Kurven durch Extrapolation gefunden und stimmen gut mit den spektroskopischen Werten überein. Witkowski.

1038 **Mikiya Yamane.** *Ionization in argon mixtures by electrons in an electric field.* J. phys. Soc. Japan **15**, 1076—1086, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Tokyo, Hitachi Cent. Res. Lab.) Gasverstärkungsmessungen der Ionisation werden in einer Zylinderelektrodenanordnung vorgenommen, in die axial α -Strahlung eintritt. Der Gesamtdruck beträgt 760 Torr. Es werden zu Argon folgende Gase zugegeben: Methan, Äthan, Propan, n-Butan, iso-Butan, n-Pentan, iso-Pentan, Äthylen, iso-, cis-, trans-Buten, Methylalkohol, Äthylalkohol, n-Propylalkohol, Benzen, Acetylen, Krypton und Xenon (alle Substanzen etwa 0,001—100 Torr). In allen Fällen ergibt sich in Abhängigkeit der zugegebenen Menge ein Ansteigen des Ionisationsgrades, der dann aber wieder abnimmt. Der

experimentelle Befund läßt sich nicht durch den PENNING-Effekt (primär Anregung metastabiler Argonniveaus, durch diese Ionisierung der zugegebenen Moleküle) klären. Die für direkte Elektronenstoßionisierung aufgestellten Formeln ergeben qualitativ den Verlauf der gemessenen Kurven. Es wird als zusätzlicher Mechanismus noch auf den Effekt der Photoionisierung hingewiesen.

Franke

4-1039 J. Eriessson and L. P. (Johansson) Sjöfall. *Spectral line broadening measured by shearing interferometric methods.* Opt. Acta **7**, 105—112, 1960, Nr. 2. (Apr.) (Stockholm, Inst. Opt. Res.) Es werden zur Bestimmung des Profils von Spektrallinien zwei einfache Apparate beschrieben, die nach der Shearing-Interferenzmethode arbeiten. Wird eine begrenzte Anzahl von Punkten der Sichtbarkeitskurve (FOURIER-Transformierte der Intensitätsverteilung in der Spektrallinie) bestimmt. Daraus ist eine Abschätzung der gesamten Kurve möglich. Lichtquellen sehr geringer Intensität können untersucht werden. Ein Interferometer arbeitet mit SAVART-Platte und Eintrittsspalt, das andere mit WOLLASTON-Kompensationsprisma für große Aperturen (kein Eintrittsspalt, Kombinationsmöglichkeit mit Breitband-Monochromator). Registriert wird auf einer Photoplatte, die mit einem Spektralplattenphotometer photometriert werden muß. Messungen an Hg-Nieder- und Hochdrucklampen werden als Beispiel gegeben.

Neumann

4-1040 S. K. Sinha and A. Mukherji. *Nuclear magnetic shielding in molecules: hydrocarbon molecule.* J. chem. Phys. **32**, 1652—1656, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Calcutta, India, Saha Inst. Nucl. Phys.) Unter Benützung von Valenzbindungs- oder LCAO (lineare Kombination atomarer Bahnen) Molekülbahnen (orbitals) wurde die kernmagnetische Abschirmung berechnet. Die Störung der molekularen Wellenfunktion infolge eines konstanten Magnetfeldes wird als Lösung einer Störungsgleichung erster Ordnung erhalten. Die Methode wird auf das H_2 -Molekül angewandt und für die Protonenabschirmung $\sigma = -0,55 \cdot 10^{-6}$ erhalten, in guter Übereinstimmung mit dem experimentellen Wert der Spin-Rotation Kopplungskonstante von H_2 .

M. Wiedemann

4-1041 Georges Bessis et Savo Bratož. *Etude de la structure électronique de l'ion FHF^- à l'aide de la mécanique ondulatoire.* J. Chim. phys. **57**, 769—773, 1960, Nr. 9. (Sept.) (Paris, Centre Méc. Ondul. Appl.) Im Kristall KHF_2 ist das Ion FHF^- linear und symmetrisch. Es enthält die kürzeste bekannte Wasserstoffbindung, $R_{FH} = 1/2 R_{FF} = 2,12$ Å. Das Molekülion wird nach der Methode der Konfigurationswechselwirkung untersucht. Nach der Theorie ist der Grundzustand stabil und die angeregten Zustände sind instabil. Die Bildung der Wasserstoffbrücke ist von einer Wanderung von 0,6 Elektronen vom Wasserstoffatom zum Fluoratom begleitet, wie nach dem elektrostatischen Modell zu erwarten. Es nimmt mit der Bindungslänge zu.

M. Wiedemann

4-1042 J. Sobhanadri. *Calculations on ionic character and hybridization from dipole moments for AsF_3 and $AsCl_3$.* Proc. phys. Soc. Lond. **76**, 267—272, 1960, Nr. 2 (Nr. 48). (1. Aug.) (Waltair, India, Univ., Phys. Dep.) Berechnung mittels Theorie der molekularen Eigenfunktionen unter Benützung der beobachteten Dipolmomente. Folgerung, daß die nichtbindenden Elektronen einen wesentlichen Beitrag zum totalen Dipolmoment liefern.

G. Schumann

4-1043 J. Morcillo, J. Herranz y C. Rodríguez. *Intensidades absolutas en infrarrojo de las bandas fundamentales de diclorodifluormetano.* An. Soc. esp. Fis. Quím. (A) **56**, 65—70, 1960, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Madrid, Inst. Quím. Fis.) Im Ultrarot werden die absoluten Intensitäten der Absorptionsbanden von sieben Fundamentalschwingungen von CCl_2F_2 bestimmt. Die Rotationsstruktur wird durch ein nichtabsorbierendes Fremdgas bei höheren Drucken (trockene Luft bei 1 Atm) verschmiert. Die Gesamtintensität wird für jede Symmetrieklasse in Abhängigkeit vom Bindungsmoment und dessen Ableitung für die C-Cl- und C-F-Bindungen diskutiert.

H.-J. Hübner

4-1044 S. M. Jasykova. *Eigenwerte der π -Elektronen in einem Potentialkasten mit einer ganzen Zahl n von Schwellen.* Opt. i Spektrosk. **7**, 729—732, 1959, Nr. 6. (Orig. russ.) Unter Zugrundelegung eines Metall-Molekülmodells mit unendlichen Wänden wurde eine Formel zur Berechnung der Eigenwerte der π -Elektronen im periodischen Feld mit gerader Schwellenzahl erhalten. Mit Hilfe dieser wurden die Energieniveaus der Glieder der Polyonreihe $C_{10}H_{12}$ berechnet.

v. Keussle

1045 **F. A. Ssawin und J. J. Sobelmann.** *Intensitäten in den Spektren der Kombinationsstreuung und das Metallmodell des Moleküls. I. Polyenverbindungen.* Opt. i Spektrosk. **7**, 731—739, 1959, Nr. 6. (Orig. russ.) Eine von einem der Vf. früher angegebene Methode wird unter Zugrundelegung des Metall-Molekülmodells zur Berechnung der Intensitäten in den RAMAN-Spektren der Polyenverbindungen angewendet. Es wird gezeigt, daß die erhaltenen Ergebnisse sich in befriedigender Übereinstimmung mit den in der Literatur vorhandenen experimentellen Daten befinden.

v. Keussler.

1046 **F. A. Ssawin und J. J. Sobelmann.** *Intensitäten in den Spektren der Kombinationsstreuung und das Metallmodell des Moleküls. II. Aromatische Verbindungen.* Opt. i Spektrosk. **7**, 740—743, 1959, Nr. 6. (Orig. russ.) Eine von einem der Vf. früher entwickelte Methode wird unter Zugrundelegung des Metall-Molekülmodells zur Berechnung der Intensitäten in den Spektren aromatischer Verbindungen angewendet. Am Beispiel des Benzols, Toluols und Deuterobenzols wird gezeigt, daß die theoretischen Ergebnisse sich in befriedigender Übereinstimmung mit einer Reihe experimenteller Daten befinden.

v. Keussler.

1047 **E. E. Nikitin.** *Die Bandenform der erzwungenen Rotations- und Schwingungsspektren dipolloser Moleküle.* Opt. i Spektrosk. **7**, 744—750, 1959, Nr. 6. (Orig. russ.) Form und Halbwertsbreite der durch Doppelstöße erzwungenen Rotations- und Schwingungsabsorptionsbanden wurde für dipollose Moleküle berechnet. Die theoretischen und experimentellen Bandenbreiten einer Reihe von Molekülen befinden sich in befriedigender Übereinstimmung. Die Analogie zwischen den Spektren erzwungener Absorption bzw. Emission und den Elektronen-Absorptions- bzw. Lumineszenzspektren komplexer Moleküle wird einer kurzen Betrachtung unterzogen.

v. Keussler.

1048 **V. N. Filimonov.** *Induced absorption of infrared radiation by molecules.* Soviet Phys.-Uspekhi **2**, 894—911, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Engl. Übers. aus: Usp. Fiz. Nauk **69**, 865, 1959.)

V. Weidemann.

1049 **Earle K. Plyler, Alfred Danti, L. R. Blaine and E. D. Tidwell.** *Vibration-rotation structure in absorption bands for the calibration of spectrometers from 2 to 16 microns.* Nat. Bur. Stand. Monograph 1960, Nr. 16, (21. Juni.) S. 1—20. Einige 600 Rotations-schwingungslinien von H_2O , CO_2 , CO , HCl , HBr , NH_3 , C_2H_2 , CH_4 , N_2O und Polystyrol-Folie wurden als Wellenlängensstandards im Bereich von 2 bis $16\ \mu\text{m}$ mit einer Genauigkeit von etwa $0,03\ \text{cm}^{-1}$ neu vermessen und in 20 Spektrogrammen dargestellt. Die neuen Wellenzahlen der Linien sind zusammen mit zuverlässigen Messungen anderer Laboratorien tabuliert.

H.-J. Hübner.

1050 **W. J. Iwanoff.** *Der Einfluß der Temperatur auf das Absorptionsspektrum des Stickstoffoxyds.* Opt. i Spektrosk. **7**, 813—815, 1959, Nr. 6. (Orig. russ.) Das Absorptionsspektrum des NO wird bei Temperaturen von 20 bis 1020°C photographiert und die Ergebnisse diskutiert.

v. Keussler.

1051 **Kurt Bühler.** *Über die Schwingungsspektren von Fluorophosphaten und Fluorarsenaten.* Diss. T. H. Stuttgart, 1960. (Stuttgart-Degerloch.)

H. Ebert.

1052 **Heinz W. Schrötter.** *Intensitätsmessungen in Raman-Spektren.* Z. Elektrochem. **64**, 853—866, 1960, Nr. 6. (15. Aug.) (Bamberg, Hochsch., Phys. Inst.) Drei verschiedene Methoden zur Aufstellung einer absoluten Intensitätsskala von RAMAN-Linien werden verglichen. Da sie nicht befriedigen, müssen weiterhin relative Intensitätsangaben benutzt werden, als Referenzlinie soll $459\ \text{cm}^{-1}$ bei CCl_4 bevorzugt werden. Die in FERMI-Resonanz stehenden RAMAN-Linien $\nu_1 = 655\ \text{cm}^{-1}$ und $2\nu_2 = 796\ \text{cm}^{-1}$ des CS_2 wurden in 5 bzw. 4 Komponenten aufgelöst, die an Hand eines Energieniveau-Schemas zugeordnet werden, die Übereinstimmung mit Messungen am Dampf ist gut. Es wurde auf das Verhältnis der Intensitäten von Grund- und Oberton geschlossen. Die Resonanz-RAMAN-Spektren von p-Nitranilin, p-Nitrodimethylanilin und p-Nitrodiäthylanilin wurden photoelektrisch in CCl_4 , Benzol und Methanol bei verschiedenen Konzentrationen aufgenommen. Wellenzahlen, Depolarisationsgrade und Intensitäten sind registriert. Die Intensität ist nach einigen Korrekturen der Konzentration proportional. Die Nachweisgrenzen der einzelnen Substanzen wurden diskutiert. Ferner wurden die RAMAN-Spektren mit den Infrarot-Absorptionsbanden verglichen.

M. Wiedemann.

4-1053 Dieter Fenchel. *Schwingungsspektren von Pyridinanlagerungsverbindungen*. Diss. T. H. Stuttgart, 1960. (Sulzbach/Taunus.)

4-1054 G. S. Rao. *Infra-red spectra of the complexes of titanium and zirconium tetrahalides with organic ligands. II. Nitrile complexes.* Z. anorg. Chem. **304**, 351—360, 1960, Nr. 5/6. (Juni.) (Saugar, India, Univ., Dep. Chem.) H. Ebert

4-1055 R. M. S. Hall. *High-energy oxygen ions in carbon dioxide mass spectra.* Nature Lond. **187**, 683, 1960, Nr. 4738. (20. Aug.) (Leatherhead, Surrey, Cent. Elect. Res. Labs.) Das Massenspektrum von Kohlendioxyd wurde mittels einer Elektronenstrahlionenquelle Nierscher Art (70 V Elektronenbeschleunigungsspannung) bei niedriger Ionenbeschleunigungsspannung (230 V) durch magnetisches Abtasten aufgenommen. Ionen einer Masse und thermischer Anfangsenergie erzeugen dann die Hauptlinie, während Ionen derselben Masse und höherer Anfangsenergie Satellitenlinien auf der höheren Massen entsprechenden Seite der Hauptlinie bilden. Für Sauerstoffionen wurde ein um 3,5 V höherer Energiezustand gefunden. Der Entstehungsprozeß dieser Ionen wird diskutiert. Niedrige Repellerspannungen begünstigen den höher energetischen Zustand. Wachsmuth

4-1056 M. A. Kowner und B. N. Snjegireff. *Intensitäten und Depolarisationen in den Spektren der Kombinationsstreuung der Polymethylbenzole.* Opt. i Spektrosk. **7**, 487—491, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Tensorelemente der Ableitungen der Polarisierbarkeit bei der RAMAN-Effekt wurden für 38 Schwingungen des Toluolmoleküls berechnet. Sie werden durch die Atommassen, die Bindungslängen, die Polarisierbarkeiten der Bindungen, ihre Ableitungen, die Matrikelemente der normierten Koeffizienten der Schwingungsformen und die der entsprechenden reziproken Matrizen ausgedrückt. v. Keussle

4-1057 E. M. Reeves, R. W. Nicholls and D. A. Bromley. *Optical excitation of N₂ 0,5 MeV hydrogenic ions.* Proc. phys. Soc. Lond. **76**, 217—222, 1960, Nr. 2 (Nr. 4) (1. Aug.) (London, Ont., Univ., Dep. Phys., Calk River, Atom. En. Canada Lab.) Ionenstrahlen von 0,5 bis 5 μ A aus VAN DE GRAAFF. Atom- und Molekülionen von 0,5 bis 1,5 MeV. N₂-Kammer mit Druck unter 0,1 Torr. Lineare Abhängigkeit der Banden-Intensität vom Druck bis wenigstens 0,06 Torr, keine BALMER-Linien. Wahrscheinlichster Primärmechanismus $H^+ + N_2 \rightarrow H^+ + N_2^+ + e$. Sekundärelektronen tragen wenig zur Anregung von N₂⁺-Banden bei, aber wesentlich zu der von N₂-Banden. Bei Molekülionen schwache NI- und NII-Linien. G. Schuman

4-1058 L. M. Bibermann, S. P. Jerkowitzsch und W. N. Ssoschnikoff. *Über die Übergangswahrscheinlichkeit im Schuman-Runge-Bandensystem des O₂-Moleküls.* Opt. i Spektrosk. **7**, 562—563, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Unter Berücksichtigung des Einflusses der FRANCK-CONDON-Faktoren wird eine Formel für die Bandenintensitäten angegeben und die danach für verschiedene Temperaturen berechnete Wellenabhängigkeit der Intensität mit den Messungen von KECK, CAMM und KIVEL verglichen. v. Keussle

4-1059 K. P. Wassilowski und B. S. Neporent. *Der Einfluß fremder Gase auf die Absorption infraroter Strahlung durch Wasserdampf im Gebiet der Einfachlinie der B₂-Gruppe.* Opt. i Spektrosk. **7**, 572—574, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Die Abhängigkeit der Integralabsorption durch H₂O wurde als Funktion des Druckes der Zusatzgase Argon und CO₂ gemessen. v. Keussle

4-1060 W. M. Tschulanowski, J. W. Peisachson und D. N. Sechtschepkin. *Bestimmung des Absolutwertes der Intensität im infraroten Absorptionsspektrum bei Fehlen zeitlicher Verzerrungen charakterisierende Parameter. I.* Opt. i Spektrosk. **7**, 763—769, 1959, Nr. 6. (Orig. russ.) Eine Registriermethode infraroter Spektren, bei der die durch die Trägheit beim Registrieren hervorgerufenen Verzerrungen keine Rolle spielen, wird beschrieben. Drei Verfahren zur Gewinnung auf Verzerrung durch die Apparatefunktion korrigierter Werte der optischen Dichte im Maximum, der integralen Dichte und der Halbwertsbreite werden angegeben. v. Keussle

1061 **Martha Spitzer.** *Résonance optique et réflexion sélective avec les vapeurs de cadmium et de zinc.* Ann. Phys., Paris (13) **5**, 707—767, 1960, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) Obwohl die optische Resonanz, der Einfluß eines Magnetfeldes auf die Polarisation des dabei durchgelassenen Lichtes und die selektive Reflexion ursprünglich an Quecksilberdampf beobachtet wurde, sind Cadmium- und Zinkdämpfe wegen ihrer Ähnlichkeit mit Hg und der besseren Lage der betrachteten Wellenlängen im Spektrum experimentell besser geeignet. Der Einfluß eines Magnetfeldes auf die Polarisation eines durch Resonanz emittierten Lichtbündels wird berechnet und die Anregungs- und Emissionscharakteristiken bestimmt. Sind die hyperfeinen Zustände weiter als natürlich getrennt, kann man die Resonanzeffekte für die Komponenten getrennt betrachten, was für den Fall einer Anregung mit axialer und ohne axiale Symmetrie erfolgt. Nach eingehender Beschreibung der Apparatur werden die Resultate für beide Symmetriefälle diskutiert und schließlich die selektive Reflexion an Cadmiumdampf betrachtet. Im Falle axialer Symmetrie erklärt der Kernspin das Fehlen der totalen Polarisation, wie sie mit dem Isotop ^{144}Cd (Spin 0) auch erzielt wird. Steinacker.

1062 **A. M. Evseev.** *Calculation of the summation of rotation states of molecules in a liquid.* Sh. fis. Chim. **34**, 1148—1149, 1960, Nr. 5. H. Ebert.

1063 **J. A. Goedkoop** und **B. O. Loopstra.** *Neutronendiffractie en structuuronderzoek in Kjeller.* Ned. Tijdschr. Natuurk. **25**, 29—41, 1959, Nr. 2. (Febr.)
Normod Riste. *Magnetic scattering of neutrons.* Ebenda S. 42—51. (Kjeller, Joint Est. Nucl. Energy Res.) Übersicht über Kristallstrukturuntersuchungen mit thermischen Neutronen am Reaktor Jeep in Kjeller (Norwegen) nach der DEBYE-SCHERRER- und Einkristallmethode. Pott.

1064 **B. D. Sharma.** *Interferometric studies of deformation bands in metal crystals.* J. sci. industr. Res. **19B**, 180—183, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Chandigarh, Punjab Engng Coll.) Mit Hilfe der optischen Interferometrie wurden die bei inhomogener Deformation von Metallen auftretenden Strukturänderungen wie Deformationszonen usw. beobachtet. Die an Wismut und Zinn durchgeführten Messungen werden mit Hilfe der Versetzungstheorie gedeutet. Schniedermann.

1065 **N. L. Smirnova.** *The superstructures possible in close-packed structures.* Soviet Phys.-Cryst. **4**, 10—16, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: Kristallografija **4**, 13, 1959, Nr. 1.) (Moscow, State Univ.) In Fortsetzung früherer Untersuchungen werden Überstrukturbildungsmöglichkeiten und reale Überstrukturen beschrieben, die sich aus zwei Atomarten mit dem Mengenverhältnis $B:A \geq 3$ zusammensetzen. Hahlbohm.

1066 **N. L. Smirnova.** *Possible superstructures in a simple cubic structure.* Soviet Phys.-Cryst. **4**, 17—20, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus Kristallografija **4**, 20, 1959, Nr. 1.) (Moscow, State Univ.) Die Möglichkeiten der Überstrukturbildung im einfachen kubischen Gitter beim Vorhandensein von zwei Atomarten A und B werden diskutiert und tabellarisch zusammengefaßt. Hahlbohm.

1067 **Hans Georg von Schnering, Rudolf Hoppe** und **Josef Zemann.** *Die Kristallstruktur des BaZnO_2 .* Z. anorg. Chem. **305**, 241—254, 1960, Nr. 5/6. (Aug.) (Münster, Univ., Anorg.-Chem. Inst.; Göttingen, Univ., Mineral.-Kristall. Inst.) Hexagonal; $a = 5,886 \text{ \AA}$, $c = 6,734 \text{ \AA}$; $d_{\text{Rö}} = 5,82$, $d_{\text{pyk}} = 5,78 \text{ g/cm}^3$; aufgefüllte Gerüststruktur. H. Ebert.

1068 **C. W. W. Hoffman** und **R. W. Mooney.** *Crystallographic data of beta- $\text{Sr}_2\text{P}_2\text{O}_7$.* J. electrochem. Soc. **107**, 854—855, 1960, Nr. 10. (Okt.) (Towanda, Penn., Sylvania Elect. Prod. Inc., Chem. Metall. Div.) $a = 6,920$ und $c = 24,79 \text{ \AA}$, $\rho = 3,91 \text{ g/cm}^3$. H. Ebert.

1069 **Horst Moenke.** *Ultrarot-spektralphotometrische Bestimmung der gesteinsbildenden Salzmineralien.* Jena. Jb. 1959, Teil II, S. 361—395. Von 26 anorganischen Mineralien werden die Ultrarotabsorptionsspektren zwischen $5,5$ — $25 \mu\text{m}$ aufgenommen und die diagnostisch brauchbaren Ultrarotbanden tabellarisch zusammengestellt. Hora.

4-1070 **C. Hermann.** *Zur Nomenklatur der Gitterkomplexe.* Z. Kristallogr. **113**, 142—147, 1960, VON LAUE-Festschrift II. (Apr.) (Marburg, Univ., Kristallograph. Inst.) Zweck der kurzen Beschreibung von Raumgruppen und Kristallstrukturen wird für non- und monovarianten Gitterkomplexe eine Nomenklatur und für Komplexe mit mehr Freiheitsgraden eine beheimlichmäßige Bezeichnung vorgeschlagen. Diese erlauben die systematische Behandlung einer Anzahl von kristallgeometrischen Fragestellungen, die von NIGGLI, WEISSENBERG und V. stammen. (n. Zfg.) H. Ebert

4-1071 **G. Menzer.** *Über Raumgruppensymbole.* Z. Kristallogr. **113**, 155—177, 1960, VON LAUE-Festschrift II. (Apr.) (München, Univ., Inst. Kristallographie u. Mineralogie) Für den Zweck, die Gitterkomplexe in ein System zu bringen, wurden die Raumgruppen in einer der GADOLINSCHEN Ableitung (1871) der 32 Kristallklassen analogen Weise zusammengestellt. H. Ebert

4-1072 **G. Menzer.** *Symbole der Gitterkomplexe.* Z. Kristallogr. **113**, 178—194, 1960, VON LAUE-Festschrift II. (Apr.) (München, Univ., Inst. Kristallographie u. Mineralogie) Es erhalten die Komplexe Symbole, die aus ihrer Zähligkeit und einem großen Buchstaben als Index bestehen, und die Gitterkomplexe mit einem Freiheitsgrad außer ihr Symbol einen kleinen Buchstaben, der sich auf die Drehungsachse, welche die Punkte trägt, bezieht. (n. Zfg.) H. Ebert

4-1073 **G. Menzer.** *Über die Ladung ideal begrenzter Ionenkristalle.* Z. Kristallogr. **113**, 28—38, 1960, Nr. 1/2. (Juni.) (München, Univ., Inst. Kristallographie u. Mineralogie) Die betrachteten Fälle (NaCl , CsCl , CaF_2 , ZnS), Ionenkristalle, die von den Formen $\{100\}$, $\{110\}$ oder $\{111\}$ ideal begrenzt sind, verteilen sich auf die drei möglichen Ladungstypen mit Ladungen von der Größenordnung $N^n \cdot e$ ($n = 0, 1, 2 \dots N$, etwa gleich der Anzahl identischer Punkte längs einer Gittergeraden durch den ganzen Kristall). Spaltung erfolgt bei allen untersuchten Strukturen nach Flächen $n = 0$ oder $n = 1$. H. Ebert

4-1074 **A. Seeger, P. Schiller** und **H. Kronmüller.** *Observation of interstitial atoms in f. c. c. metals.* Phil. Mag. (8) **5**, 853—857, 1960, Nr. 56. (Aug.) (Stuttgart, Max-Planck Inst. Metallforsch.; T. H., Inst. theor. angew. Phys.) Aus theoretischen Untersuchungen geht hervor, daß in kubisch-flächenzentrierten Metallen die Energie der Zwischengitteratome in der sog. Hantellage (intersticialcy) in Cu um etwa 0,6—0,7 eV kleiner ist als in der kubisch symmetrischen Lage im Würfelmittelpunkt. Da die Hantellage eine tetragonale Symmetrie mit einer bevorzugten $\langle 100 \rangle$ -Achse hat, muß beim Anlegen einer elastischen Spannung (oder in magnetischen Materialien beim Anlegen eines magnetischen Feldes) ein Ausrichten der Hanteln in die durch die äußere Einwirkung bevorzugte Richtung erfolgen. Das ergibt ein dem sog. SNOEK-Effekt in α -Eisen analoges Verhalten. Die Untersuchungen wurden an kaltverformten polykristallinen Ni-Drähten durchgeführt. Bei den mechanischen Messungen mit Hilfe des Torsionspendels ergab sich ein Dämpfungsmaximum, das einem mit der Temperatur monoton ansteigenden Untergrund überlagert war. Bei den magnetischen Messungen wurde die ferromagnetische Deskommodation zwischen 0 und 24°C bestimmt. Die Ergebnisse beider Meßmethoden lassen sich durch eine ARRHENIUS-Gleichung darstellen ($\tau = \tau_0 \exp Q/kT$) mit den Konstanten $\tau_0 = 4 \cdot 10^{-12}$ sec und $Q = 0,79$ eV. Untersuchungen über das Ausheilen der Effekte ergaben eine Wanderungsaktivierungsenergie der Zwischengitteratome von rund 1 eV. Schiller

4-1075 **J. I. Gorkun** und **K. B. Tolpygo.** *Besonderheiten der Bewegung schneller Strahlenträger in polaren Kristallen.* Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **24**, 94—100, 1960, Nr. 1. (Orig. russ.)

4-1076 **K. B. Tolpygo.** *Anwendung der Schwingungstheorie eines Kristallgitters mit bewegten Ionen zur Untersuchung der physikalischen Eigenschaften von binären kubischen Kristallen.* Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **24**, 177—188, 1960, Nr. 2. (Orig. russ.)

4-1077 **K. B. Tolpygo.** *Grundlagen der Theorie der polaren Kristalle.* Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **24**, 192—201, 1960, Nr. 2. (Orig. russ.) H. Weidemann

-1078 **A. J. Glauberman.** *Über eine neue Form eines polaren Kristallmodells.* Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **24**, 101—103, 1960, Nr. 1. (Orig. russ.)

H. Weidemann.

-1079 **M. Balarin.** *Elektronenenergieniveaus in Kristallen. I. Thalliumaktivierte Alkalihalogenide.* Ann. Phys., Lpz. (7) **6**, 120—130, 1960, Nr. 3/4. (Rossendorf b. Dresden, Zentralinst. Kernphys.) Für Tl^+ -aktivierte Alkalihalogenidkristalle wird der Einfluß des Wirtsgitters auf die Elektronenterme des Aktivators untersucht. Bei den Rechnungen wird vom Zentralionenmodell ausgegangen; als nullte Näherung werden die Funktionen der freien Ionen eingesetzt. Die Gitterwirkungen werden folgendermaßen berücksichtigt: In erster Näherung wird das elektrostatische Potential punktförmiger Ionenladungen und in zweiter Näherung die räumliche Verteilung der Elektronenladungen eingesetzt. Dabei wird gezeigt, daß für die zweite Näherung nur die ersten nächsten Nachbarn des Zentralions zu berücksichtigen sind. — Für die optischen Übergänge ergibt die Rechnung, daß sich die Emissionsspektren Tl^+ -aktivierter Alkalihalogenide von den wichtigsten optischen Übergängen ($^1S_0 \rightarrow ^3P_1$; $^1S_0 \rightarrow ^1P_1$) im freien Tl^+ -Ion durch eine Verschiebungsgröße unterscheiden, die das in der Umgebung des Aktivators herrschende Kristallfeld berücksichtigt. Einige der angegebenen Regeln müssen noch experimentell bestätigt werden. Im Anhang wird eine analytische Näherung für das effektive Potential von Halogen- und Alkaliionen angegeben.

Leutz.

-1080 **J. F. Barnes and R. H. Tredgold.** *Field dependent electron mobility in ionic crystals.* Proc. phys. Soc. Lond. **76**, 261—266, 1960, Nr. 2 (Nr. 488). (1. Aug.) (Bangor, Univ. Coll., Phys. Dep.) Berechnung der Wechselwirkung zwischen Leitungselektronen und Gitterschwingungen unter Beschränkung auf die hauptsächlich wirksamen longitudinalen optischen Schwingungen mit näherungsweise einheitlicher Kreisfrequenz ω_0 . Bestimmung der Verteilungsfunktion der Elektronen unter der Annahme, daß sie gegenüber der Verteilung ohne Feld lediglich verschoben ist, aber dieselbe (MAXWELLSche) Form besitzt. Näherungslösung entwickelt nach der 3. Potenz der Feldstärke. Numerische Werte für $\hbar\omega_0 = 2$ kT und $1/2$ kT. Unterhalb der Durchbruch-Feldstärke (Größenordnung 10^6 V/cm) Abnahme der Beweglichkeit mit wachsender Feldstärke. Unterhalb 10^5 V/cm nicht-OHmsche Effekte vernachlässigbar.

G. Schumann.

-1081 **Robert H. Wood.** *Madelung constant for K_2SO_4 (II).* J. chem. Phys. **32**, 1690 bis 1692, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Newark, Dela., Univ., Dep. Chem.) Mittels Rechenmaschine wurden die MADELUNG-Konstanten von NaCl, CsCl und K_2SO_4 berechnet. Um eine Korrektur für Oberflächendipole (DE BOER-Effekt) zu vermeiden, wird die Gitterenergie über neutrale Schalen mit Atomen summiert, wobei jede Schale aus Elementarzellen zusammengesetzt ist. Die Gitterenergien sind tabelliert. Bei K_2SO_4 ergibt sich die MADELUNG-Konstante als Funktion der Ladung am Sauerstoff e zu $M_d = 6,922 + 0,36e$.

M. Wiedemann.

-1082 **I. M. Rumanova.** *Normal and bounded generalized electron-density projections with the original phase.* Soviet Phys.-Cryst. **3**, 672—683, 1960 Nr. 6 (Jan.) (Engl. Übers. aus: Kristallografija **3**, 664, 1958, Nr. 6.) Die bei der Beschreibung eines Metallgitters übliche atomare Beschreibung mit Hilfe der Elektronendichte läßt sich einmal durch die Berechnung der FOURIER-Reihe für die dreifach-periodische Elektronendichtefunktion lösen. Diese im allgemeinen recht mühsame Berechnung wird wesentlich vereinfacht durch das Verfahren der Projektion. Die hierbei bisher üblichen Methoden haben folgenden Nachteil: 1. Die Überlappung der einzelnen Atom-Anteile erlaubt nicht die genaue Festlegung der Atomkoordinaten. 2. Nur zwei Atomkoordinaten lassen sich aus jeder Projektion berechnen, und es ist oft recht schwierig, die dritte zu finden. — Vf. schlägt deshalb die Anwendung von verallgemeinerten Projektionen vor, die es ermöglichen, alle drei Koordinaten des Atoms zu bestimmen, besonders aber die x- und y-Koordinate des Atoms, die sich in der x-y-Projektion überlappen.

Schniederermann.

-1083 **A. A. Levin and M. A. Porai-Koshits.** *X-ray structure calculations on the "Strela" universal computer.* Soviet Phys.-Cryst. **4**, 141—145, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Engl. Übers. aus: Kristallografija **4**, 157, 1959, Nr. 2.) Programmierungsprobleme und Möglichkeiten

für die Berechnung von Elektronendichten und PATTERSON-Vektoren, Strukturamp-
tuden und Atomkoordinaten mit dem Universal-Rechner „Strela“ werden diskutiert.
Hahlbohm.

4-1084 T. C. Harman, J. I. Genco, W. P. Allred and H. L. Goering. *Preparation and some characteristics of single-crystal indium phosphide.* J. electrochem. Soc. **105**, 731–735, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Columbus, Ohio, Battelle Memor. Inst.) 1. In hochevakuierter Quarzglasapparatur Einwirken von gesättigtem Dampf aus zweifach vordestilliertem Phosphor bei 485°C (Eindiffusion von O_2 wird durch eine Außenhülle mit Argonfüllung und Titangetter verhindert) auf Indium (Abtrennen des Oberflächenoxys durch Ablaufenlassen). Das In befindet sich bei der Reaktion in einem Quarzglasschiffchen mit einem Temperaturgefälle von 1060 auf 1000°C . Gemäß dem Überschreiten der Lichtlichkeitsgrenze mit wachsender InP-Bildung scheidet sich dieses an der kälteren Seite aus dem flüssigen In unterhalb seines Schmelzpunktes aus. Beim Abkühlen entstehen allerdings Spannungen durch Festhaften am Behälter. 2. Beschreibung einer Kristallziehapparatur mit magnetischer Ankoppelung, bei der sich Quarzglastiegel und Halbleiter mit Keimkristall in einem abgeschmolzenen Vycorgefäß befinden; Punkt tiefster Temperatur 485°C , zusätzliche Induktionsheizung. Gezogenes InP aus mehreren Kristallen bestehend, n-leitend, Trägerkonzentration $n_e = 10^{17}/\text{cm}^3$, Beweglichkeit $3000 \text{ cm}^2/(\text{Vs})$ (K. s.). Bei anderen Proben n_e nur 10^{10} bis $10^{17}/\text{cm}^3$ wahrscheinlich durch Kompensationsverursacht. Photoelektrische Lebensdauerermessung mit $\tau = 6 \cdot 10^{-4} \text{ s}$ deutet auch auf tiefliegende Fangstellen vermutlich durch O_2 -Verunreinigung. Optische Durchlässigkeit von 1,5 bis $15 \mu\text{m}$ gleiche Struktur bei $n_e = 1,4 \cdot 10^{10}$ und $4 \cdot 10^{15}/\text{cm}^3$, bei letzterer jedoch zusätzliche Absorption, vermutlich durch freie Träger. Flechsig.

4-1085 Michiyasu Doi. *A possible mode of twin in the ϵ -phase of Cu-Sb alloy.* J. phys. Soc. Japan **15**, 849–852, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Sao Paulo, Univ., Inst. Pesquisas Tecnol. Sect. Met. Phys.) Es werden verschiedene Hypothesen der Zwillingsbildung von OSAKI und SHIBATA, BOETTCHER und THUN, THOMPSON und MILLARD sowie JAWSON und DOI an der ϵ -Phase einer Cu-Sb-Legierung bei Annahme einer angenähert hexagonal dichtestgepackten Substruktur auf geometrischer Grundlage diskutiert. Aus der Betrachtung werden folgende Schlußfolgerungen gezogen: In obiger Legierung wird eine Symmetrieebene ($12\bar{1}0$) festgestellt; die Einheitszelle enthält 8 Sb-Atome und auch Leerstellen im Gegensatz zur üblichen Einheitszelle hexagonal-dichtestgepackter Metalle, welche 9 Sb-Atome enthalten. Die Symmetrieebene stimmt mit der Scherflächenebene überein und steht senkrecht zur Zwillingsbildungsebene ($10\bar{1}1$); das axiale Verhältnis wird zu $c/a = 0,7947$ angegeben. Aus einer Betrachtung der Atombewegung bei einer angenommenen Zwillingsbildung in der ($10\bar{1}1$)-Ebene wird gefolgert, daß die Möglichkeit des Nachweises von Zwillingen in der ϵ -Phase von Cu-Sb-Legierungen sehr klein ist; sie beträgt nur $1/6$ der Möglichkeit in üblichen hexagonal dichtestgepackten Metallen. Weiterhin wird die Zwillingsbildung in geordneten Fe_3Al -Kristallen diskutiert und wird versucht, die hierbei erhaltenen Ergebnisse zu verallgemeinern. Löschnig.

4-1086 Bruno Predel. *Die Zustandsbilder Gallium-Wismuth und Gallium-Quecksilber. Vergleich der Koexistenzkurven mit den Theorien der Entmischung.* Z. phys. Chem. N. F. **24**, 206–216, 1960, Nr. 3/4. (Mai.) (Münster, Univ., Inst. Metallforsch.)

4-1087 A. Münster und K. Sagel. *Über die Atomanordnung in festem Zustand des Systems Aluminium-Zink.* Z. Phys. Chem. N. F. **24**, 217–239, 1960, Nr. 3/4. (Mai.) (Frankfurt/Main, Metallges. AG., Met.-Lab.) H. Eber

4-1088 Charles L. Bauer and Robert B. Gordon. *Dislocation damping effects in rock salt.* J. appl. Phys. **31**, 945–949, 1960, Nr. 6. (Juni.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Hammond Metallurg. Lab.) An NaCl-Einkristallen wird die innere Reibung als Funktion der Dehnungsamplitude, Einfluß von Röntgenstrahlen auf den Elastizitätsmodul sowie die Ätzgrüchendichte bestimmt. Messung der inneren Reibung und des Elastizitätsmoduls während einer 31 kV Röntgenbestrahlung erfolgte piezoelektrisch bei einer Resonanzfrequenz von 89,7 kHz. Die erzielten Meßergebnisse wurden zur Überprüfung von 2 Theorien verwendet: 1. Berechnung der mittleren Länge eines Versetzungssegmentes L , welches mit der Frequenz einer von außen angebrachten mechanischen

pannung schwingt, nach GRANATO und LÜCKE. 2. Bestimmung von L aus dem Elastizitätsmodul nach GORDON und NOWICK. — Aus den Betrachtungen wird die Folgerung gezogen, daß die überprüften Theorien die Erscheinungen der Versetzungsdämpfung in CaCl_2 in brauchbarer Weise darstellen, und daß Messungen der inneren Reibung zur fortlaufenden Beobachtung von Versetzungen verwendet werden können. Das beschriebene Verfahren kann weiterhin zur Untersuchung von Erholung, Rekristallisation, Ausfällungserscheinungen, Polygonisation, Kriechen und weiteren ähnlichen Erscheinungen verwendet werden. Löschner.

1089 W. I. Wladimirow. *Eine Theorie der Koagulation überschüssiger Lücken bei der Abkühlung fester Körper*. Phys. Abh. Sowjetunion N. F. 2, 512—523, 1960, Nr. 6. (Übers. aus: Fis. Tverd. Tela 2, 157—167, 1960.) Es werden Fragen behandelt, die bei Temperatursenkung mit der Koagulation von Leerstellen im festen Körper zusammenhängen. Im einzelnen werden folgende Faktoren diskutiert: Form und Energie der Keime; Gleichgewichtskonzentration der Leerstellen und „Blättchen“ (Blättchen-Keime, welche in der Mitte zusammengedrückte Hohlräume darstellen) und ihre Wechselwirkungsquerschnitte; kritische Temperatur und Keimbildung; Wachstum der Keime; Beweglichkeit der Leerstellen, „paare“ und „tripel“; Abschätzung der Ausmaße der Blättchen und der Einfluß der Probenausmaße auf die Koagulation der Leerstellen. Es wird gezeigt, daß die Koagulation verteilter Leerstellen im Zustand des thermischen Gleichgewichtes nur zur Entstehung von Fehlstellen atomarer Größe führt, während die Koagulation der beim Abkühlungsprozeß entstehenden Leerstellen unter bestimmten Bedingungen zu makroskopischen Defekten ($= 10^3 a$; a = Gitterkonstante) führen kann. Diese Defekte bilden sich auch bei einer bestimmten Temperatur, wenn in der Probe „Blättchen“ auftreten, die fähig sind zu wachsen. Berechnung der Abhängigkeit der Defektgröße von der Abkühlungsgeschwindigkeit. Abschätzung der Wahrscheinlichkeit für den Übergang der Leerstellen an die Oberfläche. Löschner.

1090 V. I. Vladimirow. *A theory of the condensation of excess vacancies during the cooling of solids*. Soviet Phys.-Solid State 2, 145—153, 1960, Nr. 1. (Juli.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela 2, 157, 1960, Nr. 1.) (Leningrad, Acad. Sci., Physicotech. Inst.) In der Arbeit wurden Fragen im Zusammenhang mit der Kondensation von Leerstellen beim Abkühlen von festen Körpern behandelt. Es wird gezeigt, daß unter bestimmten Bedingungen diese Kondensation zu makroskopischen Fehlern von der Größenordnung $\geq 10^3 a$ (a = Gitterkonstante) führt. Eine Beziehung zwischen den Dimensionen der Baufehler und der Abkühlungsgeschwindigkeit wird berechnet. Der Einfluß, den eventuell an der Oberfläche verschwindende Leerstellen hervorrufen, wird abgeschätzt. Golling.

1091 I. Babuska, E. Vitasek and F. Kroupa. *Some applications of the discrete Fourier transform to problems of crystal lattice deformation. I*. Czech. J. Phys. (B) 10, 419—427, 1960, Nr. 6. Die Theorie der diskreten FOURIER-Transformation wird zur Lösung eines Systems von Differenzen-Gleichungen angewandt. Das Gleichungssystem beschreibt die Lage der Atome in einem deformierten Kristallgitter. Als Näherung wird ein modifiziertes BORN-KÁRMÁN-Modell verwendet. Golling.

1092 I. Babuška, E. Vitasek and F. Kroupa. *Dasselbe. II*. Ebenda S. 488—504, Nr. 7. (Prague, Acad. Sci., Inst. Math.; Inst. Phys.) Die in einer früheren Arbeit (vorst. Ref.) entwickelte Methode wird auf Baufehler in ebenen Gittern und linearen Ketten angewandt. Die Methode liefert Aufschlüsse über die Deformationen in der Umgebung von Gitterdefekten. Golling.

1093 B. G. Lasarew, O. N. Owtscharenko und I. R. Chwedtschuk. *Zur Frage der Bestimmung der Aktivierungsenergie für die Leerstellenbildung aus dilatometrischen Messungen*. Fis. metall. (russ.) 7, 154—155, 1959, Nr. 1. (Orig. russ.) H. R. Bachmann.

1094 Fritz Lüty. *Höhere Anregungszustände von Farbzentren*. Z. Phys. 160, 1—15, 1960, Nr. 1. (14. Sept.) (Stuttgart, T. H., II. Phys. Inst.) In additiv verfärbtem KCl , KBr , KJ , RbCl , RbJ zeigt die optische Absorption auf der kurzwelligen Seite der F-Bande außer der bekannten K-Bande drei weitere Maxima L_1 , L_2 und L_3 . Das Intensitätsverhältnis der Banden K , L_1 , L_2 , L_3 zur F-Bande wird konzentrationsunabhängig gefunden. Sie

stellen somit Übergänge des F-Elektrons in höhere Anregungszustände dar. Die Temperaturabhängigkeit von Lage und Halbwertsbreite der Banden wird untersucht. Dem Vergleich der Flächen der Absorptionsbanden werden relative Übergangswahrscheinlichkeiten für die verschiedenen angeregten Zustände erhalten. F. Fischer

4-1095 A. Bohun, J. Kanturek, J. Trnka and M. Lébl. *Electronic processes and Z centres in NaCl and KCl crystals*. Czech. J. Phys. (B) **10**, 349—359, 1960, Nr. 5. (Prague, Acad. Sci., Inst. Tech. Phys.) Die Vff. berichten über experimentelle Ergebnisse einer Untersuchung von „reinen“ und Ca-dotierten NaCl- und KCl-Kristallen. Der Mechanismus der zur Bildung von R-Zentren durch Koagulation von F-Zentren und zur Bildung von Z-Zentren aus F-Zentren führt, wird diskutiert. Ein brauchbares Modell für Z-Zentren wird vorgeschlagen. Auf mögliche Zusammenhänge zwischen physikalischem und chemischem Verhalten wird hingewiesen. Golling

4-1096 J. A. Parfianowitsch und E. J. Schuwalowa. *Über den Einfluß des Aktivators auf die Stabilität der F-Zentren*. Opt. i Spektrosk. **7**, 518—523, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Der Zeitverlauf des Zerfalls der F-Zentren wurde an reinen NaCl-Kristallen und an solchen, die bei 680—760°C durch Nickel und Kupfer aktiviert und durch Röntgenstrahlen verfärbt worden waren, untersucht. Es wird gezeigt, daß die Zerfallsgeschwindigkeit mit der Konzentration des Aktivators zunimmt. Die durch Beleuchtung mit Licht dem Gebiet der F-Bande hervorgerufene Änderung im Absorptionsspektrum wurde ebenfalls untersucht. Die Ergebnisse werden diskutiert. v. Keussler

4-1097 Tetsuhiko Tomiki. *Thermal stability of the R, N and M centres and the oscillation strength of the M band of KCl crystal*. J. phys. Soc. Japan **14**, 1114, 1959, Nr. 8. (Annot.) Tetsuhiko Tomiki. *Photo- and thermochemical reactions in potassium chloride crystals. A quantitative study of the M centre*. Ebenda **15**, 488—510, 1960, Nr. 3. (März.) (Sendai, Tohoku Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Es wird an additiv verfärbten KCl-Kristallen thermische Stabilität der R-, M- und N-Zentren untersucht. R₁- und R₂-Zentren dissoziieren in F-, M- und N-Zentren oberhalb 50°C. N-Zentren dissoziieren in F- und M-Zentren oberhalb 100°C. M-Zentren dissoziieren in F-Zentren oberhalb 130°C. Das Zentrum dissoziiert mit der Relaxationszeit $\tau = 0,5 \cdot 10^{-12} \cdot \exp(1,31/kT)$ s. N polarisiertem Einstrahlen in F- und M-Bande wird geschlossen: Die Oszillatorenstärke der M-Bande ist 0,83. Eine zweite M-Bande ist der F-Bande unterlagert, mit einem Kontinuum an der kurzwelligen Seite. Das M-Zentrum besitzt ein Elektron. Als Quoten ausbeute η_M für das optische Bleichen der M-Bande wird gefunden: $1/\eta_M = 1 + 10^{-7} \exp(0,5 \text{ eV}/kT)$. F. Fischer

4-1098 S. Amelinckx and P. Delavignette. *Dislocation loops due to quenched-in point defects in graphite*. Phys. Rev. Letters **5**, 50—51, 1960, Nr. 2. (15. Juli.) (Mol. Phys. Cent. Et. Energie Nucl.) Graphitkristalle wurden durch Elektronenbeschuß auf 270 bis 3000°C erhitzt und abgeschreckt. Nach Temperung bei 1200°C wurden elektronenmikroskopisch Versetzungslinien beobachtet, deren Struktur darauf schließen läßt, daß die zugrundeliegenden Gitterfehler Leerstellen sind. Harbeck

4-1099 D. H. Niblett and J. Wilks. *Dislocation damping in metals*. Advanc. Phys. **1**—88, 1960, Nr. 33. (Jan.) (Oxford, Clarendon Lab.) Zusammenfassender Artikel. Behnisch

4-1100 Jens Lothe. *Theory of dislocation climb in metals*. J. appl. Phys. **31**, 1077—1084, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Oslo, Univ., Fys. Inst.) Zur Aufstellung einer exakten Theorie einer sorgfältige Analyse über das Klettern von Versetzungen durchgeführt. Es wird die Kletterbewegung von Versetzungssprüngen unter der Voraussetzung bestimmt, daß Versetzungen als Wanderwege einer geringen Diffusion betrachtet werden können. Diskussion über das Klettern von Versetzungen unter der Bedingung eines angenäherten Gleichgewichtes. Es wird ein Wert für die kritische Konzentration der Leerstellen, die zur Kletterbewegung notwendig ist, abgeleitet, der in Widerspruch zu bisherigen Theorien steht. Erörterung der Bedeutung einer Dehnung von Versetzungslinien beim Hochtemperaturkriechen und bei der Verhinderung einer Kriechbildung an Whiskers. Diskussion über die Beseitigung einer durch Abschrecken entstandenen Leerstellenübersättigung durch Wärmebehandlung. In einem mathematischen

hen Anhang werden abschließend noch folgende Betrachtungen durchgeführt: 1. Approximation unbeweglicher Quellen und Senken von Leerstellen. 2. Ausgleichsvorgänge bei Diffusion. 3. Diffusion von Versetzungskernen. Löschner.

-1101 **E. F. Holländer.** *The basic equations of the dynamics of the continuous distribution of dislocations. I. General theory.* Czech. J. Phys. (B) **10**, 409—418, 1960, Nr. 6. (Bratislava, Welding Res. Inst.) Die Grundgleichung der Dynamik der Versetzungen bei kontinuierlicher Verteilung wird analog den MAXWELLSchen Gleichungen in einer Reihe von Arbeiten entwickelt (I, II, III). Im I. Teil wird die Grundgleichung für die kontinuierliche Verteilung der Versetzungen im dynamischen Fall hergeleitet. Die Analogie zwischen elastischen und elektromagnetischen Feldern wird untersucht. Golling.

-1102 **E. F. Holländer.** *The basic equations of the dynamics of the continuous distribution of dislocations. II. Interpretation of general theory.* Czech. J. Phys. (B) **10**, 479—487, 1960, Nr. 7. (Bratislava, Welding Res. Inst.) Die Analogie zwischen elastischen und elektromagnetischen Feldern wird untersucht und eine physikalische Interpretation des Spannungs- und Verzerrungstensors gegeben. Außerdem werden Ausdrücke für die Energiedichte der elastischen Felder in Versetzungen betrachtet. Die verallgemeinerten Grundgleichungen schließen POISSON-Verhältnisse ungleich Null und endliche Körperdimensionen ein. Ins einzelne gehende Erklärungen werden für die Tensorkomponenten der „Stromdichte“ der Versetzungen (dislocation current density) gegeben. Golling.

-1103 **A. P. Kapustin.** *Disclosure of dislocations by means of ultrasonics.* Soviet Phys.-cryst. **4**, 247—250, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Engl. Übers. aus: Kristallografija **4**, 265, 1959, Nr. 2.) In einem kurzen Bericht wird die Möglichkeit diskutiert, Versetzungen als „Ätzfiguren“ sichtbar zu machen, die lediglich durch die Einwirkung von Ultraschall hervorgerufen wurden. Als Versuchsobjekt dienten Lithiumfluorid-Kristalle. Hahlbohm.

-1104 **J. Washburn, A. Kelly and G. K. Williamson.** *Direct observation of dislocations in magnesium oxide.* Phil. Mag. (8) **5**, 192—193, 1960, Nr. 5. (Febr.) (Cambridge, Engl., Univ., Dep. Metall.) Behnisch.

-1105 **E. F. Gross and A. A. Kaplyanskii.** *Quadrupole optical excitation of the basic state of excitons on a cuprous oxide crystal.* Soviet Phys.-Solid State **2**, 353—354, 1960, Nr. 2. (Aug.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **2**, 379, 1960, Nr. 2.) Die Untersuchung des Exzitonenabsorptionsspektrums von Cu_2O -Einkristallen ergab, daß die Absorption der Linie $\lambda = 6125 \text{ \AA}$ anisotrop ist (bezügl. Polarisationszustand und Intensität). Die Anisotropie wird durch Quadrupolübergänge erklärt (in Übereinstimmung mit der theoretischen Vorhersage anisotroper optischer Absorption von kubischen Kristallen infolge von Quadrupolübergängen durch HELLEWEGE, Ber. **30**, 1758, 1951). Zückler.

-1106 **N. M. Melancholin.** *Absorptionsspektren von Kristallen einiger Thiacin- und Xacin-Farbstoffe.* Opt. i Spektrosk. **7**, 498—504, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Die Untersuchungen sind im sichtbaren Spektralbereich an Thioninblau, Toluidinblau und Capriblau ausgeführt worden. Es wurden charakteristische Absorptionskurven erhalten, die den drei Achsen der optischen Indikatrix paralleler Schwingungen entsprechen. Es wurden einige früher bei anderen Kristallen gefundene Anomalien und die anomale Dispersion der Indikatrixachsen bei den Kristallen des Capriblau festgestellt. Es wird versucht, die beobachtete Verschiebung der Absorptionsbanden bei Änderung der Wellennormale zu erklären. v. Keussler.

-1107 **A. Kats and Y. Haven.** *Infra-red absorption bands in α -quartz in the 3μ -region.* Phys. Chem. Glasses **1**, 99—102, 1960, Nr. 3. (Juni.) (Eindhoven, Philips's Gloeilampenfabr., Res. Labs.) An einer ausgesuchten, reinen, insbesondere wasserfreien (d. h. ohne H₂O oder D₂O) α -Quarzprobe konnte gezeigt werden, daß die Schwingungsbanden bei 204 cm^{-1} , 3300 cm^{-1} und 3392 cm^{-1} als Ober- und Kombinationschwingungen der Grundfrequenzen des Quarzschwingungsspektrums anzusehen sind. An Quarzproben mit höherem Verunreinigungsgrad treten im $3 \mu\text{m}$ -Bereich zusätzliche Banden bei

3311 cm^{-1} , 3371 cm^{-1} und 3435 cm^{-1} auf, die OH-Schwingungen zuzuordnen sind. Beweis erfolgte durch Austausch von H gegen D in H_2O - bzw. D_2O -Atmosphäre bei 1000°C und etwa 25 at Druck. Brückner

4-1108 R. L. Batdorf und F. M. Smits. *Diffusion of impurities into evaporating silicon*. J. appl. Phys. **30**, 259—264, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Wenn man Verunreinigungen in ein Stück Silicium eindiffundiert, dessen Oberfläche durch Erhitzen der Probe im Abdampfen begriffen ist, dann erhält man Schichten genau festgelegter Verunreinigungsverteilung, und zwar einer exponentiellen Verteilung. Die Menge des verdampfenden Siliciums wurde für Temperaturen von 1200 bis 1320°C aus Messungen des Gewichtsverlustes bestimmt. Mit der Diffusionstechnik konnte der Unterschied der Verdampfungsrate für verschiedene kristallographische Ebenen beachtet werden, jedoch zeigte die Ausbildung von Ätzgruben mit flachem Boden, die Oberflächen mit einer Orientierung etwa in der (111)-Ebene auftrat, daß diese Ebene vermutlich die stabilste ist. Es wurden Diffusionen von Phosphor und Gallium in Silicium untersucht, und zwar sowohl bei getrennter als auch bei gleichzeitiger Verdampfung dieser Substanzen. Schroeder

4-1109 A. S. Zdorovets. *The influence of stressed states on the diffusion process in binary solutions*. Ukrain. fis. Sh., Kiev **4**, 357—362, 1959, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Orig. ukrainisch, engl. Zfg.) Für einen Mischkristall wird mit Hilfe der freien Energie eine Beziehung zwischen der Diffusion abgeleitet, welche unter gewissen Vereinfachungen in die von Korbeevsky, Lyubov und Frastov aufgestellte Diffusionsgleichung übergeht. — Problem der seitlichen Ausbreitung von elastischen Wellen in einem entspannten Mischkristall wird behandelt. Die Dämpfungskonstante, die Ausbreitungsgeschwindigkeit und die Absorptionskonstante wird bei einer Wellenlänge bestimmt. Kirchne

4-1110 Atsushi Tachibana. *Equivalent circuits of anisotropic bodies in elastic vibrations*. J. Inst. elect. Commun. Engrs Japan **43**, 46—50, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Orig. jap. m. e. Zfg.) (Yokohama, Hitachi Ltd., Totsuka Works.) Die Arbeit behandelt die elektrischen Ersatzschaltbilder anisotroper Körper, also z. B. von Einkristallen. Dabei wird angenommen, daß die betrachteten Körper unter dem Einfluß äußerer Kräfte nach einer Zeitfunktion $e^{j\omega t}$ stationär schwingen. Die Verteilung des Zeitfaktors längs der Oberfläche und im Innern des Körpers ist dabei als willkürlich vorausgesetzt. Es wird gezeigt, daß sich die mechanische Impedanz in einem beliebigen Körperpunkt aus den Eigenwertwerten der freien Schwingungen berechnen läßt. Unter gewissen Bedingungen hinsichtlich der angreifenden äußeren Kräfte können die Äquivalentschaltungen in Gestalt einer Vielzahl von Zweipolen dargestellt werden. Die elektrischen Anschlüsse entsprechen dabei den Zuführungsstellen der Vibrationsenergie. Wenn weiter äußere Kräfte den angelegten elektrischen Spannungen, die mechanischen Verschiebungsgeschwindigkeiten den Strömen entsprechen, können die Ersatzschaltungen in Parallelschlüsse von Serienresonanzkreisen dargestellt werden, wobei letztere den Eigenresonanzen des Systems zuzuordnen sind. Wießner

4-1111 Manfred Evers. *Untersuchung der oberen Streckgrenze an Einkristallen aus Kupfer und α -Messing*. Diss. T. H. Stuttgart, 1960. (Göttingen, Univ., Inst. Metallphys.) H. Eber

4-1112 M. Rytel. *Sur une méthode d'évaluation de l'anharmonicité des molécules diatomiques*. Acta phys. polon. **19**, 273—275, 1960, Nr. 3. (Szczecin, Phys. École Sup. Agronom.) V. berechnet auf Grund einer Analyse des Oszillationsspektrums die Konstanten und Anharmonizitätskonstanten für Wasser und seine deuterierten Abkömmlinge, für diese Stoffe und die entsprechenden Tritiumverbindungen die harmonischen Frequenzen. Die Ergebnisse werden mit früher erhaltenen Werten verglichen. Pol

4-1113 Takeshi Satoh. *A simple model of aqueous solution of strong electrolyte*. J. Phys. Soc. Japan **15**, 1134—1135, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Obayadai, Yokosuka, Defense Agency, Dep. Phys.) Bei verdünnten wäßrigen Lösungen starker Elektrolyte lassen sich Modifikationen des Lösungsmittels unterscheiden. Die Ionen sind zunächst von der er

der chemischen Hydrathülle umgeben, dann folgt die zweite oder physikalische Hydrathülle, die aus Wassermolekeln besteht, deren Dipolstruktur durch die elektrostatischen Kräfte der Ionen gestört ist. Schließlich folgt das eigentliche Lösungsmittel — Wasser mit normaler Struktur. Mit zunehmender Konzentration c nimmt das Wasser normaler Struktur mehr und mehr ab und verschwindet schließlich bei einer kritischen Konzentration c_{Kr} vollkommen, die Ionen mit ihren sogenannten ersten Hydrathüllen befinden sich dann faktisch in einem Lösungsmittel anderer Eigenschaften — nämlich dem Wasser mit der gestörten Struktur. Bei weiterer Erhöhung von c geht die Lösung mehr und mehr in einen quasikristallinen geordneten Zustand über. Für NaCl-Lösungen zeigt die dielektrische Sprungwellenlänge λ mit zunehmendem c zunächst einen relativ starken linearen Abfall, der oberhalb 1,7—1,8 mol/Liter nach einer Knickestelle schwächer wird. Ebenso läßt sich aus Messungen der Molekularrefraktion von KBr-Lösungen auf eine entsprechende Lage von c_{Kr} schließen, die allgemein etwa zwischen 1,5 und 2,0 mol/Liter liegen müßte.

Jacob.

4-1114 **H. E. Hall.** *The rotation of liquid helium II.* Advanc. Phys. **9**, 89—146, 1960, Nr. 33. (Jan.) (Manchester, Univ., Phys. Labs.) Zusammenfassender Artikel.

Behnisch.

4-1115 **A. Juster and P. K. Shizume.** *Cryogenics. A survey.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. CP-7, 26—33, 1960, Nr. 1. (März.) (Great Neck, N. Y., Sperry Gyroscope Co.)
V. Weidemann.

4-1116 **Shichibei Kozawa.** *Light scattering by optical glasses.* J. appl. Phys., Japan **29**, 337—343, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Es wurden die Intensitätsverteilung, Depolarisation und die Unsymmetrie des gestreuten Lichtes und die Fluoreszenz optischer Gläser gemessen. Die Intensität des Streulichtes hängt mit der chemischen Konstitution zusammen, die Depolarisation ist klein, die Fluoreszenz zu vernachlässigen und die Unsymmetrie ist eins. Optisches Glas hat die Charakteristik einer unterkühlten Flüssigkeit. Bei steigender Temperatur nimmt die Streulichtintensität ab. Die Streuung im Glas wird vom Vf. folgendermaßen erklärt: Bei der Verfestigung aus dem unterkühlten Zustand werden thermische Dichte- und Konzentrationsschwankungen eingeregelt, bevor sie sich ausgeglichen haben, ferner geben diese thermischen Schwankungen mikroskopische Bereiche von Spannungen im Glas, wenn es fest wird.

Rosenbruch.

4-1117 **Akira Miyake.** *On the eigenvalue problem associated with the solution of generalized diffusion equation.* Progr. theor. Phys., Kyoto **23**, 521—522, 1960, Nr. 3. (März.) (Shizuoka, Univ., Fac. Liberal Arts a. Sci., Dep. Phys.) Ausgehend von der Lösung f der verallgemeinerten Diffusionsgleichung ohne äußere Kräfte wird dieselbe nach ψ_λ entwickelt, wobei ψ_λ die orthonormale Eigenfunktion des selbstadjungierten Operators L ist, der in der der Diffusionsgleichung zugeordneten Bedingungsungleichung erscheint. Es wird gezeigt, daß die Eigenwerte von L sich auf $\lambda \geq 0$ beschränken.

Steinacker.

4-1118 **J. R. Philip.** *General method of exact solution of the concentration-dependent diffusion equation.* Aust. J. Phys. **13**, 1—12, 1960, Nr. 1. (März.) (Canberra, C. S. I. R. O., Div. Plant. Ind.) Nachdem bisher für die Lösung der konzentrationsabhängigen Diffusionsgleichung nur numerische Methoden — mit Ausnahme von 3 Lösungen von FUJITA und einer umständlichen Stufenfunktionslösung des Autors — bekannt waren, wird hier eine sehr allgemeine Methode zur Auffindung von exakten Lösungen dargelegt. Durch eine geeignete Transformation $\varphi = xt^{-1/2}$ wird die Lösung in Form einer Integro-Differentialgleichung definiert und dann den Grenzbedingungen unterworfen. In einer Tabelle werden einige einfache Funktionen angeführt, die die Gleichung und die Grenzbedingungen erfüllen. Auch für die Beschränkung, daß $D(0)$ endlich und verschieden von Null ist, wird eine Tabelle von Lösungen angegeben. Es werden Vorschläge zur Lösung des in der Praxis meist auftretenden Problems, der Berechnung von $\varphi(\Theta)$, wenn $D(\Theta)$ — meistens experimentell — bekannt ist, gemacht.

Steinacker.

4-1119 **J. R. Philip.** *The function inverse Φ .* Aust. J. Phys. **13**, 13—20, 1960, Nr. 1. (März.) (Canberra, C. S. I. R. O., Div. Plant. Ind.) In konzentrationsabhängigen Diffusionsproblemen wird oft vorteilhaft eine Umkehrung in der Form: Abstand = explizite Funktion der Konzentration und der Zeit, verwendet, welche die Einfüh-

nung der „inverse“ als Umkehrfunktion von $\operatorname{erfc} x = 2/\pi^{1/2} \int_x^\infty \exp(-\zeta^2) d\zeta$ mit sich brach

Diese Funktion, ihre Ableitungen und ihr erstes Integral über Θ werden untersucht und die Funktion selbst tabelliert. Sie wird außerdem nach Potenzen von Θ entwickelt ($\Theta = 1/2 \pi^{1/2} (1 - \Theta)$), was zur Bestimmung von $\operatorname{inverse} \Theta$ in der Umgebung von $\Theta = 0$ nützlich ist. Für kleines Θ wird eine asymptotische Formel mit fortgesetzten Logarithmen angegeben. Weiter werden die ersten sieben Ableitungen der Funktion und allgemeine Formeln für die n -te Differentiation angegeben, wohingegen die höheren Integrale als unwesentlich nicht behandelt werden. Die Funktion $B(\Theta) = 2 \exp[-(\operatorname{inverse} \Theta)^2]$, die eng mit der ersten Ableitung und dem ersten Integral verknüpft ist, wird zusammen mit genaueren Werten von $\operatorname{inverse}$ tabelliert. Steinacker

4-1120 **D. Cribier et B. Jacrot.** *Diffusion quasi-élastique des neutrons froids par l'eau et coefficient d'autodiffusion du liquide.* J. Phys. Radium **21**, 69—71, 1960, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Saclay, C. E. N.) Behnisch

4-1121 **O. B. Ptitsyn.** *Intramolecular interactions in polymer chains.* Soviet Phys. Uspekhi **2**, 797—830, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Engl. Übers. aus: Usp. Fiz. Nauk **69**, 3, 1959.) V. Weidemann

4-1122 **John I. Lauritzen jr. and John D. Hoffman.** *Theory of formation of polymer crystals with folded chains in dilute solution.* J. Res. nat. Bur. Stand. **64A**, 73—111, 1960, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Washington, D. C.) Es wird gezeigt, daß in sehr stark verdünnten Lösungen von Hochpolymeren aus kinetischen Gründen ein einzelnes Molekül ein wachstumsfähigen Keim bilden kann. Es ist in diesem Falle also — im Gegensatz zu konzentrierten Lösungen oder der Schmelze, wo stets Büschelkeime auftreten — eine vorzuzugte Bildung von Kristallkeimen mit gefalteten Ketten zu erwarten. Die Faltungsperiode, die nur einen Bruchteil der Moleküllänge ausmacht, ist durch die Grenzflächenenergie und die Unterkühlung der Lösung bestimmt; sie nimmt mit der Kristallisationstemperatur zu. Die aus solchen Keimen gewachsenen Kristalle haben die Gestalt von Täfelchen, deren Dicke der Faltungsperiode entspricht. Die „Falten“ liegen dabei in beiden Deckflächen. Die Folgerungen aus der Theorie stimmen mit einer Reihe von bereits vorliegenden experimentellen Erfahrungen anderer Autoren überein.

G. F. Schmidt

4-1123 **G. Farrow and D. Preston.** *Measurement of crystallinity in drawn polyethylene terephthalate fibres by X-ray diffraction.* Brit. J. appl. Phys. **11**, 353—358, 1960, Nr. 1. (Aug.) (Harrogate, Yorks., Imp. Chem. Ind. Ltd., Fibres Div., Resp. Dep.) Die röntgenographische Methode bestimmte Kristallinität von orientierten Polyäthylenterephthalat-Fasern zeigt keine Übereinstimmung mit den Ergebnissen entsprechender Dichtemessungen. — Die Röntgendiagramme wurden photographisch registriert. Einwandfreie Versuchsbedingungen zu gewährleisten, wurde mit streng monochromatischer Strahlung sowie einer evakuierbaren Aufnahmekammer gearbeitet. Das Ausgangsmaterial wurde so weit zerkleinert, daß es möglich war, vollständig isotrope Proben herzustellen; die Röntgendiagramme zeigten dann keine Textur, so daß die Auswertung besonders einfach war.

G. F. Schmidt

4-1124 ***Karl-Heinz Hellwege und Werner Knappe.** *Die Festigkeit thermoplastischer Kunststoffe in Abhängigkeit von den Verarbeitungsbedingungen.* Forschungsber. Land Nordrhein-Westfalen Nr. 880. 63 S. m. 30 Abh. Westdeutscher Verlag, Köln u. Opladen, 1960. Biegefestigkeit und Schlagzähigkeit von Standard-Polystyrol werden durch die Art der Verarbeitung stark beeinflusst. Die über die in DIN 7741 vorgeschriebenen Mindestwerte der Typen 501 und 502 hinausgehenden Abweichungen sind durch Lockereffekte beim Abkühlen in der Form erklärbar. Teilweise sind die Ergebnisse bereits veröffentlicht (s. Kunststoffe **49**, 257, 1959).

H. Eber

4-1125 **R. Brückner.** *Stationäre Grenzflächenvorgänge zwischen partiell mischbaren Lösungen.* Naturwissenschaften **47**, 372—373, 1960, Nr. 16. (Aug.) (Würzburg, Max Planck-Inst. Silikatforsch.) Es wird gezeigt, daß sich Grenzflächenvorgänge zwischen partiell mischbaren Lösungen auf die in der nachst. referierten Arbeit angegebene Weise zurückführen lassen. Die Vorgänge wurden gefilmt.

Sander

1126 R. Brückner. *Instationäre Grenzflächenvorgänge zwischen mischbaren Flüssigkeiten.* Naturwissenschaften **47**, 371—372, 1960, Nr. 16. (Aug.) (Würzburg, Max-Planck-Inst. Silikatforsch.) Es werden Wirbelerscheinungen an Grenzflächen beschrieben und durch Betrachtung der Grenzflächenspannungen an den Dreiphasenlinien gedeutet. Das Auftreten des Wirbelphänomens ist nach dem VI. nicht von der durch andere Autoren angegebenen Bedingung $\Delta\rho \cdot \Delta\sigma < 0$ ($\Delta\rho$ Dichte-, $\Delta\sigma$ Oberflächenspannungsdifferenz) abhängig. Sander.

1127 Arthur W. Mosen and George Buzzelli. *Determination of impurities in helium by gas chromatography.* Analyt. Chem. **32**, 141—142, 1960, Nr. 1. (Jan.) (San Diego, Calif., Gen. Dynam. Corp., Gen. Atomic Div., John Jay Hopkins Lab., Pure appl. Phys.) Es wird über eine gaschromatographische Methode berichtet, mit der Verunreinigungen des Heliums qualitativ und quantitativ bestimmt werden können. Die Verunreinigungen werden vorerst in einem mit flüssigem Stickstoff gekühlten und mit Aktivkohle gefüllten Rohr angereichert und dann mit einer Molekularsieb-Kolonnen analysiert. Etwaiges CO_2 wird mit einer gleichfalls in den Gasstrom einschaltbaren Silicagel-Kolonnen bestimmt. Sauerstoff, Stickstoff, CO_2 und Methan können so in Heliumproben in einem Konzentrationsbereich zwischen 1 und 100 ppm erfaßt werden. Kirchner.

1128 W. J. de Wet and Victor Pretorius. *Factors affecting the use of gas-liquid chromatography for the separation of large samples. Sample inlet system, distribution coefficient of solute, and amount of liquid in stationary phase.* Analyt. Chem. **32**, 169—174, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Pretoria, Univ., Dep. Agricult. a. Phys. Chem.) Bekanntlich nimmt die Wirksamkeit einer Kolonne für die Gaschromatographie mit zunehmendem Volumen der zu analysierenden Probe ab. In vorliegender Arbeit werden diese Einflüsse experimentell und theoretisch untersucht. Die optimalste Wirksamkeit bei Verwendung großer Proben ergab sich bei schneller konzentrierter Einführung der zu trennenden Mischung und bei Wahl einer reichlich vorhandenen stationären Phase, in welcher der Verteilungskoeffizient der gelösten Substanz klein ist. Kirchner.

1129 R. L. Faley and J. F. Long. *High temperature seal for gas chromatography detectors.* Analyt. Chem. **32**, 302, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Victoria, Texas, E. I. du Pont de Nemours Co., Polychem. Dep.) Es wird eine Anordnung beschrieben, welche das Einsetzen und Auswechseln einer Wärmeleitfähigkeitszelle als Detektor für die Gaschromatographie einfach, ohne Undichtigkeiten und ohne Störungen im elektrischen Teil bei z. T. erheblichen Temperaturunterschieden (20 bis 500°C) gestattet. Kirchner.

1130 James F. Hanlan and Mark P. Freeman. *Gas adsorption chromatography.* Canad. J. Chem. **37**, 1575—1588, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem.) Es wird gezeigt, daß sich das sogenannte Retentionsvolumen in der Gas-Adsorptionschromatographie in einfacher Weise mit der von HALSEY für die physikalische Adsorption bei hohen Temperaturen gemachten Annahme eines Scheinvolumens vergleichen läßt. Es wird nachgewiesen, daß sich eine Vielzahl von experimentellen chromatographischen Daten einfach auf zwei Parameter dieser Theorie reduzieren läßt. Ein die Temperaturabhängigkeit beschreibender Parameter scheint bei einer Anzahl von Kohlenwasserstoffen mit der Zahl der Gerüst-Kohlenstoffatome verknüpft zu sein. Kirchner.

1131 M. M. Kussakov and D. N. Nekrassov. *Capillary hysteresis in the rise of liquids in a capillary of varying cross section.* Sh. fis. Chim. **34**, 1602—1609, 1960, Nr. 7. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Moscow.) Das Problem der Steighöhe von Flüssigkeiten in Kapillaren, deren lichte Weite periodische Veränderungen aufweist, derart, daß ein Achsenchnitt innen sinusförmige Begrenzungslinien ergibt, wird behandelt. Es ergibt sich, daß mehrere im stabilen und labilen Gleichgewicht befindliche Steighöhen existieren können in Abhängigkeit von den Abmessungen und der Eintauchtiefe der Kapillare. Die für Wasser und ein nicht polares Öl gemessenen Werte sind in guter Übereinstimmung mit den nach zwei verschiedenen Methoden berechneten. Poltz.

1132 O. L. Anderson. *The role of surface shear strains in the adhesion of metals. I.* Year **3**, 253—273, 1960, Nr. 4. (Juli./Aug.) (Murray Hill, N. J., Bell Tel. Labs.) Adhäsion zwischen zwei Metallen kann, wie der VI. durch Versuche an Aluminium-, Kupfer- und

Goldoberflächen nachweist, nur auftreten, wenn die stets vorhandenen äußeren Grenzschichten (Oxyde oder adsorbierte Gase) durch eine tangential wirkende Schubbeanspruchung so weit zerstört und beseitigt werden, daß die darunterliegenden reinen Metalle in atomar engen Kontakt kommen. Bei der Schubdeformation der Oberflächen können einzelne Partikel der abgetragenen Grenzschicht in tiefere Zonen der sich berührenden Metalle geschoben und dort völlig eingeschlossen werden. Diese Deformation ist häufig mit einer Kaltverfestigung der Metalle in den nächst der Oberfläche liegenden Bereichen verbunden. Die Trümmer der aufgerissenen Grenzschicht bewirken ein rauhen der Oberfläche, wodurch die Zahl der Berührungsstellen zwischen den reinen Metallen vermehrt und damit die Adhäsion vergrößert wird. Ein Schmelzen der Metalle an den Kontaktstellen tritt bei der Schubbeanspruchung nicht auf. Die durch Schubkräfte bewirkte Adhäsion ist größenordnungsmäßig etwa gleich jener, die zwischen zwei völlig reinen Metalloberflächen im Hochvakuum besteht. Die Versuchsergebnisse bestätigen die Vermutung, daß Reibung und Verschleiß im wesentlichen durch die Adhäsion verursacht werden. v. Weingraber

4-1133 H. P. Boehm und G. Kämpf. *Zur Kenntnis der Wasserdampf-Adsorption an Siliciumdioxid-Oberflächen.* Z. phys. Chem. N. F. **23**, 257—266, 1960, Nr. 3/4. (Febr.) (Darmstadt, T. H., Eduard Zintl-Inst. anorg. u. phys. Chem.) In einer früher beschriebenen Apparatur bestimmen Vff. auf chemischem Wege die Zahl der oberflächenständigen Hydroxylgruppen von Aerosil, einem feinteiligen, amorphem Siliciumdioxidpräparat, das aus kugelförmlichen Teilchen von rund 150 Å Durchmesser besteht und nicht oder nur in sehr geringem Umfang porös ist. Die Bestimmung durch Umsetzung mit Thionylchlorid und Bestimmung des dabei gebundenen Chlors ergibt einen Platzbedarf von 32 Å² pro Hydroxylgruppe. Diese Menge pro Flächeneinheit liegt unter dem maximum möglichen Wert. Aus der Auswertung der Wasserdampf-Adsorptionsisothermen nach BET folgt, daß bei Aerosil in der ersten Schicht weniger Wassermolekeln adsorbiert werden als bei einem vollständig mit Hydroxylgruppen belegten Silicagel. In der ersten Schicht wird gerade die zur Ausfüllung der Lücken zwischen den Hydroxylgruppen erforderliche Wassermenge adsorbiert. Viet

4-1134 F. W. Schapink, M. Oudeman, K. W. Leu and J. N. Helle. *The adsorption of thiourea at a mercury-electrolyte interface.* Trans. Faraday Soc. **56**, 415—423, 1960, Nr. 4 (Nr. 447). (März.) (Amsterdam, Koninklijke/Shell-Lab.) Mit einer anderweitig beschriebenen Methode (differentielle Kapazitätsmessung an einer Quecksilbertropfenelektrode) messen Vff. die Doppelschichtkapazität an der Grenzfläche zwischen Quecksilber und einer elektrolytischen Lösung von Thioharnstoff oder Anilin und Mischungen davon in 0,1 m NaF. Die Adsorption von Thioharnstoff wird als Funktion der Oberflächenladung berechnet und wächst allmählich mit steigender positiver Oberflächenladung des Quecksilbers. Bei negativer Oberflächenladung scheint die differentielle Kapazität eine Funktion der adsorbierten Thioharnstoffmenge, jedoch unabhängig von der Ladung der Elektrode zu sein. Die Adsorptionsisothermen von Thioharnstoff können bei konstanter Oberflächenladung, außer für hohe negative Ladungen, durch eine LANGMUIRS-Gleichung dargestellt werden. Die Oberflächenzustandsgleichung hängt von der Oberflächenladung, sogar bei ziemlich geringer Oberflächenbedeckung ab. In Methanol-Lösung wird ein ähnliches Verhalten des Thioharnstoffes beobachtet. Wenn sich sowohl Thioharnstoff als auch Anilin in der Lösung befindet, scheinen beide Komponenten in verschiedenen Bereichen des Elektrodenpotentials bevorzugt adsorbiert zu werden. Viet

4-1135 J. J. Kipling and R. B. Wilson. *Adsorptive properties of polymer carbons. Comparative data. II. Determination of pore sizes.* Trans. Faraday Soc. **57**, 557—562—569, 1960, Nr. 4 (Nr. 448). (Apr.) (Hull, Univ., Dep. Chem.) Die Adsorptionskapazitäten verschiedener Polymer-Aktivkohlen für Wasser und eine Reihe von organischen Substanzen werden mit denen von (Saran-) Aktivkohle aus Polyvinylchlorid und einer typischen Aktivkohle aus Kokosnußschale verglichen. Die Polyvinylidenkohle besitzt im unaktivierten Zustand einen bemerkenswerten hohen Kapazitätswert. Die Wirksamkeit dieser Kohle als Molekularsieb ist in mancher Beziehung auch bei anderen Kohlen zu finden. Die vermuteten Vorgänge bei der Verkohlungs der einfachen Polymere werden Viet

diskutiert. Aus der Wirkung als Molekularsiebe ergeben sich für eine Reihe von aktivierten Polyvinylchloridkohlen Porendurchmesser von unter 6 Å bis etwa über 8 Å. Diese sind zu klein für die Kapillarkondensation von Wasser, so daß die KELVINSche Gleichung auf die H_2O -Adsorptionsisothermen nicht anzuwenden ist. Die Isothermen sind vom BET-Typ V und zeigen Hysteresse, im Gegensatz zu der von DACEY angegebenen Isotherme an Polyvinylidenchloridkohle. Die Hysteresse kann auf Grund der Theorie von PIERCE und SMITH durch polare Adsorptionsplätze an der Oberfläche der Polyvinylchloridkohle erklärt werden, die bei Polyvinylidenchloridkohle fehlen mögen. Die Form der Wasser-Adsorptionsisothermen ist merklich von der Konzentration polarer Gruppen in der Kohle abhängig. Die Adsorption an Polyacrylonitrilkohle ergibt eine Isotherme vom Typ I. Das Adsorptionsverhalten der Polymerkohlen läßt auf Poren mit schlitzförmigen Öffnungen schließen. Die aus der Adsorption von N_2 bei tiefen Temperaturen berechneten spezifischen Oberflächen von hochaktivierten Kohlen sind zu hoch, um stimmen zu können.

Vieth.

-1136 A. Nasini, F. Ricca and G. Saini. *Clean surfaces and sorption of gases*. Vacuum, Lond. 10, 68—74, 1960, Nr. 1/2. (Febr./Apr.) (Torino, Univ., Ist. Chim.) Vff. diskutieren die Untersuchung der Adsorption von Gasen an festen Oberflächen, die sich in den letzten Jahren mehr auf Messungen an sauberen Festkörperoberflächen verlagert hat, und untersuchen die Adsorption von Stickstoff und Kohlenmonoxyd an Wolfram. Ähnlich wie bei der Untersuchung von Gettern wird eine Anordnung benutzt, bei der die Adsorptionsgeschwindigkeit mit Hilfe des Gasstromes durch eine Kapillare bekannter Abmessungen ermittelt wird. Als Adsorbens dient ein Wolfram-Plättchen von der Dicke 0,0025 cm und der Oberfläche 27,5 cm². Die Messungen erfolgen im Druckbereich von $0\text{--}7$ bis 10^{-8} Torr und bei Temperaturen zwischen 90 und 480° K. Ein Problem von besonderem Interesse ergibt sich aus dem anfangs unmeßbar kleinen Temperaturkoeffizienten der Adsorption und aus der Tatsache, daß die Adsorptionsgeschwindigkeit anfangs unabhängig von der Oberflächenbedeckung ist. Die Adsorptionsgeschwindigkeit ist direkt proportional dem Gasdruck.

Vieth.

-1137 P. della Porta. *Apparatus and techniques for measurements of the adsorption of gases by evaporated getters*. Vacuum, Lond. 10, 181—187, 1960, Nr. 1/2. (Febr./Apr.) (Milan, S. A. E. S. Getters.) Überblick über die im Laboratorium des Vf. angewandten Methoden und die Probleme bei der Untersuchung der Gassorption an Gettern. Hinweis auf die im gleichen Band erfolgenden Veröffentlichungen der Meßergebnisse.

Vieth.

-1138 M. G. Charlton, D. Newson and P. J. Whitechurch. *An automatic apparatus for the testing of getter adsorption*. Vacuum, Lond. 10, 189—193, 1960, Nr. 1/2. (Febr./Apr.) Vff. beschreiben eine automatische und registrierende Apparatur zur Untersuchung der Gasaufnahme von Gettern bei konstantem Gasdruck. Der Gaseinlaß erfolgt mit einem fortlaufend und schnell öffnenden und schließenden Magnetventil, dessen Öffnungs- und Schließungszeiten automatisch so geregelt werden, daß der Gasdruck im Untersuchungsgefäß konstant bleibt. Die Regelung und die Registrierung des Gasdrucks durch einen Potentiometerschreiber werden mit Hilfe von PIRANI-Manometern im Meßgefäß und im Gasreservoir durchgeführt. Durch Einschaltung einer Kapillare und eines PIRANI-Manometers zwischen Meßraum und Magnetventil läßt sich die Gasaufnahme des Getters mit der Zeit direkt registrieren. Die Anordnung wurde für Kohlenmonoxyd und Wasserstoff bei Drucken von etwa 10^{-3} Torr benutzt. Für höhere Drücke ist sie ebenfalls geeignet. Bei niedrigeren Drucken läßt die Regelgenauigkeit des Gasdrucks nach, die bei 10^{-3} Torr nicht schlechter als $\pm 10\%$, meist sogar viel besser war.

Vieth.

-1139 Bert H. Clampitt and Dale E. German. *Adsorption on porous solids*. J. phys. chem. 64, 284—286, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Wichita, Kansas, Boeing Airplane Co., Phys. Sci. Staff.) Vff. diskutieren in Erweiterung einer früheren Arbeit die Konstante „g“ der Adsorptionstheorie von BRUNAUER, DEMING, DEMING und TELLER (BDDT). Es wird gezeigt, daß „g“ nur eine Eigenschaft des Adsorbates ist und ohne Durchführung von Adsorptionsuntersuchungen bestimmt werden kann.

Vieth.

4-1140 Manfred J. D. Low. *Rates of adsorption of hydrogen on palladium and on rhodium.* Canad. J. Chem. **38**, 588—595, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Beacon, N. Y., Texas Research Center.) Zur weiteren Erforschung der in manchen Adsorptionssystemen Gas-Festkörper auftretenden isothermen Diskontinuitäten untersucht Vf. den Einfluß der Temperatur und des Anfangsgasdruckes auf die Kinetik der Chemisorption von Wasserstoff an Palladium- und Rhodium-Katalysatoren auf Al_2O_3 -Trägern. Bei beiden Systemen gibt sich, daß die Adsorption in drei verschiedenen und aufeinanderfolgenden kinetischen Stufen fortschreitet. Jede der Stufen kann durch die ELOVICH-Gleichung beschrieben werden. Der zeitliche Bereich für die Existenz jeder kinetischen Stufe temperatur- und druckabhängig, wobei niedrige Anfangsdrucke und hohe Temperaturen ein frühes Auftreten jeder Stufe begünstigen. Durch Steigerung der Temperatur von auf 400°C nimmt die adsorbierte H_2 -Menge bei beiden Katalysatoren ab. In diesem Temperaturbereich wird die Adsorptionsgeschwindigkeit mit wachsender Temperatur an Pd kleiner, während sie an Rh steigt. Allgemein bewirkt eine Steigerung des Anfangsgasdruckes im Intervall von 10 bis 60 Torr eine Erhöhung sowohl der Geschwindigkeit als auch der Menge der Adsorption. Vieth

4-1141 Chi Tien. *A simplified method for determination of solid diffusion coefficient with non-linear adsorption isotherm.* Canad. J. Chem. Engng **38**, 25—28, 1960, Nr. 1. (Feb.) (Windsor, Ont., Assumption Univ., Essex Coll., Dep. Chem. Engng.) Es wird eine vereinfachte Methode zur Bestimmung der Diffusionskoeffizienten in Festkörpern in Systemen mit nichtlinearer Adsorptionsisotherme vorgeschlagen. Die Bestimmung erfolgt mit Hilfe von Sorptionsmessungen aus einem begrenzten und konstanten Volumen einer gut durchgeführten Flüssigkeit. Die Methode umfaßt die näherungsweise Ermittlung der zeitlichen Konzentrationsänderung einer flüssigen Phase mit Funktionen, aus Polynomen bestehen. Als Beispiel wird die Adsorption von Oxalsäure aus einer Glykollösung an Permutit SKB untersucht. Die experimentellen Ergebnisse sind befriedigend. Vieth

4-1142 Z. A. Solov'eva. *A study of the rate of adsorption of surface active substances on a metal.* Sh. fis. Chim. **34**, 537—542, 1960, Nr. 3. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Moskau.) Die Adsorptionsgeschwindigkeit von Octyl-, Hexyl-, Amyl- und Butylalkoholen an der Oberfläche von Zinkelektroden wird mit einer elektrochemischen Methode untersucht. Die Adsorptionsgeschwindigkeit der Alkohole aus 1 n ZnSO_4 -Lösungen ist nicht so groß und nimmt bei Vergrößerung der ZnSO_4 -Konzentration auf 4 bis 6 n beträchtlich ab. Umrühren des Elektrolyten beeinflußt die Geschwindigkeit der Einstellung des Adsorptionsgleichgewichtes nicht. Die Ersetzung des ZnSO_4 durch äquivalente Mengen indifferenten Salze (Na_2SO_4 , MgSO_4 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) hat eine qualitativ ähnliche Wirkung. Es wird vermutet, daß die langsame Adsorption oberflächenaktiver Substanzen an metallischen Oberflächen auf das schwierige Eindringen organischer Moleküle in die elektrische Doppelschicht, besonders in hochkonzentrierten Lösungen, zurückzuführen ist. (Zfg.) Vieth

4-1143 R. P. Misra. *Use of the A. S. T. M. reference planar diode for studying gas properties.* Vacuum, Lond. **10**, 188, 1960, Nr. 1/2. (Febr./Apr.) (Bloomfield, N. J., Tube Sol Elect., Inc.) Vieth

4-1144 Ted A. Erikson. *Mass accommodation coefficients at a liquid-vapour boundary.* J. phys. Chem. **64**, 820—822, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Chicago, Inst. Technol., Armour Research Found., Chem. Res. Div.) Auf Grund von früheren Messungen des Massenflusses während eines stationären Verdampfungsvorganges werden Massen-Akkommodationskoeffizienten an einer Flüssigkeits-Dampf-Grenzfläche für Wasser und Tetrachlorkohlenstoff berechnet. Dabei wird angenommen, daß diese Koeffizienten nur von der Oberflächentemperatur für die reine Flüssigkeit abhängen. Polt

4-1145 Mark P. Freeman. *The nature of the van der Waals interaction of gases and solids. I. Second-order interaction.* J. phys. Chem. **62**, 723—728, 1958, Nr. 6. (Juni.) Das Modell für Hochtemperatur-Wechselwirkung zwischen Gasen und Festkörperoberflächen, das es zuerst von HALSEY und seinen Mitarbeitern vorgeschlagen worden ist, wird mit bekannten Absorptionstheorien verglichen und seine thermodynamische Gleichwertigkeit

mit der GIBBSschen Randbedingung nachgewiesen. Ein verbessertes Modell für die Wechselwirkungsenergie Gas-Oberfläche — $1/r^3$ für Anziehung und $1/r^9$ für Abstoßung — wurde untersucht und festgestellt, daß es mit den experimentellen Werten gut übereinstimmt. Außerdem wird festgestellt, daß großflächige Oberflächen im allgemeinen homogener sind, als gewöhnlich angenommen wird. J. Otto.

1146 **Mark P. Freeman.** *Dasselbe. II. Third-order interaction.* Ebenda S. 729—732. (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem.) Es wird versucht, die experimentellen Werte für die Wechselwirkung dritter Ordnung zwischen Gasen und Oberflächen einem Modell anzupassen unter Annahme paarweiser Additivität der Potentiale, von denen bekannt ist, daß sie in jedem Einzelfall für die betreffende Wechselwirkung zweiter Ordnung gültig sind. Da keine Übereinstimmung erzielt werden konnte, wird angenommen, daß die Potentialfunktion durch einen Dreikörperpotentialterm beherrscht wird. Das Verhalten der adsorbierten Systeme als harte Kugeln wird diskutiert. J. Otto.

1147 **Mark P. Freeman.** *The quantum mechanical correction for the high temperature van der Waals interaction of light gases and surfaces. A new method of determining surface area.* J. phys. Chem. **64**, 32—37, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem.) Vff. berichtet über ein Experiment, mit dem die genaue Größe des Einflusses diskreter negativer Energieniveaus auf den Potentialwall für die Wechselwirkung von Gas und Oberfläche bestimmt wird. Dabei wird die Oberflächenwechselwirkung von zwei verschiedenen Arten von Gasmolekeln ermittelt, die sich nur in der Masse unterscheiden (H_2 und D_2 mit etwa 1700 m^2 Oberfläche von Aktivkohle, Messung des Unterschiedes des scheinbaren Volumens und Extrapolation auf Druck Null für Temperaturen zwischen $11,2^\circ\text{K}$ und 225°K). Die Werte werden an Hand der Hochtemperaturzustandsgleichung für die Gas-Oberflächen-Wechselwirkung interpretiert, die für ein „fast klassisches“ quantenmechanisches System modifiziert ist. Die quantitative Übereinstimmung bestimmt, unabhängig voneinander erhaltener Parameter zeigt, daß die quantenmechanische Zustandsgleichung für diese leichten Gase wenigstens ebenso gut ist, wie die klassische Gleichung für die Interpretation der Meßwerte von schweren Gasen gewesen ist. Es wird offenbar eine Darstellung des 9—3-Potentialmodells gefunden und eine neue Art zur Bestimmung einer unzweideutig definierten Oberfläche für die Wechselwirkung Gas-Adsorbens diskutiert, die aus dem Modell folgt. Vieth.

1148 **W. M. H. Sachtler und G. J. H. Dorgelo.** *Widerstandsänderungen bei der Chemisorption von Gasen an dünnen Metallschichten.* Z. phys. Chem. N. F. **25**, 69—74, 1960, Nr. 1/2. (Juli.) (Amsterdam, Shell-Lab.) Zur Untersuchung des Bindungszustandes bei der Chemisorption von Gasen wird u. a. der elektrische Widerstand herangezogen. Aus den durchgeführten Untersuchungen an Schichten *post statum nascendi* bei jungfräulicher Belegung mit Gasfremdatomen ergibt sich grundsätzlich erst eine Erhöhung des elektrischen Widerstandes des metallischen Filmes, die darauf zurückzuführen ist, daß die Oberflächenatome des Filmes aufhören, dem metallischen Zustand des Filmes anzugehören und zusammen mit dem Adsorbat einen Oberflächenkomplex bilden. Bei der Versuchsdurchführung ist eine strenge Trennung zwischen Adsorption und Absorption (Oklusion) anzustreben. Die Untersuchungen müssen aus diesem Grund bei sehr tiefen Temperaturen durchgeführt werden. Vff. untersuchen sehr eingehend das System $Pt-H_2$. Jede Sorption eines Nichtmetalles an der Oberfläche eines Metallfilmes muß zu einer Erhöhung des elektrischen Widerstandes führen. Die auftretende Abnahme des elektrischen Widerstandes im Verlauf einer weiteren Wasserstoffzugabe ist durch im Metallgitter adsorbierten Wasserstoff bewirkt. Stets ist mit der Chemisorption eine Schrumpfung der Teilchengröße, innerhalb deren die kollektiven Erscheinungen des metallischen Zustandes wirksam sind, verbunden. Rohländer.

1149 **M. Müller.** *Eine Methode zur Herstellung dünner Schichten, insbesondere Kohleschichten.* Exp. Tech. Phys. **8**, 133—137, 1960, Nr. 3. (Leuna-Merseburg, T. H. Chemie, Inst. Phys.) Zur Herstellung von Kohleschichten hoher Reinheit unter definierten Bedingungen wird Spektralkohle im Lichtbogen verdampft und das entstehende Kohlenstoffgas im Kapillarbogen ionisiert; nach elektrischem Absaugen der positiven C-Ionen werden diese auf einen Auffänger fokussiert. Es ist dabei möglich, die ionisierten Teil-

chen nach ihrer Masse und nach ihrer Energie zu sortieren. Der Ionenstrom im Auffang konnte im Vergleich zu Literaturwerten um den Faktor 5 gesteigert werden. Die Methodik hat sich als gut brauchbar erwiesen und ist nicht nur auf Kohle beschränkt.

Schroen

4-1150 Marvin Chester. *Evidence for a configurational EMF in a conducting medium.* Phys. Rev. Letters **5**, 91—93, 1960, Nr. 3. (1. Aug.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Eine dünne Schicht leitenden Metalls wird derart aufgedampft, daß der sonst konstante Querschnitt an einer Stelle sprunghaft auf einen kleineren, wieder konstanten Wert sinkt. Fließt ein elektrischer Strom durch diese Schicht, so muß an der Sprungstelle eine Sprung in der Spannung auftreten, in Analogie zur BERNOULLISCHEN Gleichung in der Hydrodynamik inkompressibler Medien. Die ersten Versuche scheinen einen solchen Effekt zu bestätigen, wenn auch die quantitativen Resultate unbefriedigend sind.

Hunger

4-1151 F. E. C. Culick. *Comments on a ruptured soap film.* J. appl. Phys. **31**, 1128—1129, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Naval Superson. Lab.) Wird in einem horizontalen Seifenfilm ein Punktlloch erzeugt, so weitet sich dieses mit einer bestimmten Geschwindigkeit aus. Berechnet man diese auf Grund des Energieerhaltungssatzes, so besteht zwischen diesem theoretischen Ergebnis und der experimentellen Messung eine ziemliche Diskrepanz. Es wird auf Möglichkeiten für eine Erklärung der letzteren hingewiesen: Verbrauch von Energie für die Beschleunigung der im Film ruhenden Flüssigkeiten bis auf die Geschwindigkeit der Lochkante und Energiedissipation wegen der Flüssigkeitszähigkeit; ferner Abweichung des Filmquerschnitts von dem einer planparallelen Platte usw. Dementsprechend werden Korrektionsglieder in den theoretischen Beziehungen entwickelt.

H. Mayer

4-1152 R. M. Koros, J. Deckers and M. Boudart. *More experiments on liquid films.* J. appl. Phys. **31**, 1129—1130, 1960, Nr. 6. (Juni.) (Princeton, Univ., Chem. Engng Lab.) Kurze Mitteilung über Ergebnisse, die bei der Untersuchung jener dünnen Flüssigkeitsfilme gewonnen wurden, die sich beim Zusammenprall zweier senkrechter, einander entgegengesetzter Flüssigkeitsstrahlen in horizontaler Lage bilden. Aus elektrischen Widerstandsmessungen an solchen Schichten werden Zusammenhänge zwischen Oberflächenspannung, Viskosität, Strahlgeschwindigkeit, Radius der Schicht und Mischungsgeschwindigkeit erschlossen.

H. Mayer

4-1153 J. Montilla. *Método de medida de espesores de células de absorción para infrarrojo.* An. Soc. esp. Fis. Quim. (A) **56**, 105—108, 1960, Nr. 3/4. (März/Apr.) Vgl. beschreiben eine neue Methode zur Messung der Schichtdicke von Absorptionszellen für das Ultraviolett mit Hilfe eines MICHELSON-Interferometers. Die Unsicherheit der Schichtdickenbestimmung beträgt $2 \cdot 10^{-4}$ mm, unabhängig von der Schichtdicke selbst.

H.-J. Hübner

4-1154 Aurica Munteanu et Alexandru Cisman. *Force électromotrice de polarisation aux couches diamagnétiques très minces.* Rev. Phys., Bucarest **3**, 5—15, 1958, Nr. 1. Bei der Untersuchung der Polarisation sehr dünner Schichten von ferromagnetischen Metallen läßt der Verlauf der Spannung in Abhängigkeit von der Schichtdicke auf einen Schichtungseffekt schließen. Die Verf. untersuchten in gleicher Weise den Verlauf der EMK von Kupfer und Silber, wobei sich kein Anzeichen für eine Schichtenbildung zeigte. Dies steht nicht in Übereinstimmung mit der auf Grund der Meßergebnisse an ferromagnetischen Stoffen entwickelten Theorie.

Poltz

4-1155 Mircea Onicescu. *The thermic coefficient of resistivity of tin in thin layers.* Rev. Phys., Bucarest **3**, 71—76, 1958, Nr. 1. (Bucarest, Inst. Atom. Phys.) Der elektrische Widerstand von ca. 30 bis 1000 Å starken, bei 77 und 293° K aufgetragenen Zinnschichten höchster Reinheit wird unter Bedingungen besten Vakuums in Abhängigkeit von Schichtdicke und der Temperatur untersucht. Bei 77° entsteht hiernach bei kleinen Dicken eine amorphe Schicht, die bei steigender Temperatur granuliert. Bei 293° bildet sich infolge der größeren kinetischen Energie der Atome leichter ein kristallines Gitter. Der Temperaturkoeffizient des Widerstandes ist in diesem Falle für dünnere Schichten negativ, und zwar schwächer mit wachsender Schichtdicke.

Poltz

4-1156 **F. Ciorăscu, M. Nachman and M. Oncescu.** *Resistivity of thin tin layers.* Rev. Phys., Bucarest **3**, 107—118, 1958, Nr. 2. Der elektrische Widerstand von Aufdampfschichten von Zinn mit Dicken von 1 bis 2000 Å auf Molybdänglas wurde gemessen. Der Einfluß von adsorbierten Gasen wurde durch langes Ausheizen und Einhalten eines Vakuums besser als 10^{-7} Torr unterdrückt. Untersucht wurde die Abhängigkeit des Widerstandes von der Schichtdicke bei 77 und 293° K und der Einfluß einer Temperaturänderung. Bei beiden Temperaturen nimmt der Widerstand mit wachsender Schichtdicke ab. Dies kann durch die Abhängigkeit der mittleren freien Weglänge der Elektronen von der Schichtdicke erklärt werden. Bei Erwärmung erhält man bei kleineren Schichtdicken eine irreversible Widerstandserhöhung, die auf eine Granulatbildung zurückzuführen ist.
Poltz.

4-1157 **N. Croitoru, A. Dévényi et G. Ciobanu.** *La dépendance de température de la granulation des couches minces d'or.* Rev. Phys., Bucarest **4**, 39—47, 1959, Nr. 1. Nach Ausheizen und unter gutem Vakuum zur Vermeidung von Nebeneffekten wurden Goldschichten mit Dicken von 25—165 Å auf Quarzglas aufgedampft und die Granulatbildung in der Schicht in Abhängigkeit von der Temperatur durch Messung des elektrischen Widerstandes untersucht. Ferner wurde das Aussehen der Schichten bei 12000- bis 160000facher Vergrößerung festgestellt. Für jede Schichtdicke nimmt der Widerstand mit steigender Temperatur bis zu einem Kleinstwert ab und steigt dann stark an. Bei einer Dicke unter 25 Å tritt schon bei Zimmertemperatur Granulation ein, so daß ohne Temperaturerniedrigung keine homogenen Goldschichten von kleinerer Dicke erhalten werden können.
Poltz.

4-1158 **W. Schüppel, O. Stemme, W. Andrä und Z. Málek.** *Über die direkte Messung der magnetischen Anisotropie dünner Schichten.* Phys. Abh. Sowjetunion N. F. **2**, 488—500, 1960, Nr. 6. (Übers. aus: Fis. metall. **8**, 837—846, 1959.) (Jena, Akad. Wiss., Inst. Magn. Werkstoffe; Prag, Akad. Wiss., Phys. Inst.) Es wird ein sehr empfindlicher Anisotropiemesser (10^{-3} dyn · cm/Skt) zur Direktmessung der magnetischen Anisotropie dünner Schichten beschrieben. Um eine so hohe Empfindlichkeit ausnutzen zu können, müssen eine Reihe störender Effekte vermieden werden. Diese Störungen werden näher untersucht, ihr Einfluß auf die Anisotropiemessung abgeschätzt sowie Methoden zur Herabsetzung der Fehler angegeben. Ein Beispiel zeigt, wie sich ein Teil der verbleibenden Fehler eliminieren läßt. (Zfg.)
H. R. Bachmann.

4-1159 **L. S. Palatnik and V. M. Kosevich.** *The crystallization of antimony in thin films.* II. *The effects of various backings.* Soviet Phys.-Cryst. **4**, 37—41, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: Kristallografija **4**, 42, 1959, Nr. 1.) (Kharkov, State Univ.; V. I. Lenin Polytech. Inst.) Im Zusammenhang mit einer früheren Arbeit wird gezeigt, daß aufgedampfte Antimonschichten je nach der Grundlage (amorphe oder kristalline Materialien, Metalle usw.) größere oder kleinere kritische Dicken des stabilen amorphen Zustandes erreichen. Der Nachweis des kristallinen Aufbaus wird mit Elektronenbeugungsaufnahmen geführt.
Hahlbohm.

4-1160 **D. W. Pashley.** *A study of the deformation and fracture of single-crystal gold films of high strength inside an electron microscope.* Proc. roy. Soc. (A) **255**, 218—231, 1960, Nr. 1281. (22. März.) (Cambridge, Engl., T. I. Res. Labs.)
Behnsch.

4-1161 **G. V. Rozenberg.** *Absorption spectroscopy of dispersed materials.* Soviet Phys.-Uspekhi **2**, 666—698, 1959, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Engl. Übers. aus: Usp. Fiz. Nauk **69**, 57—104, 1959, Nr. 5.)
V. Weidemann.

4-1162 **Wahid U. Malik and S. Anwar Ali.** *Studies on tungstate gels. I. Time of setting of ferric tungstate gel and variations in viscosity, conductivity and hydrogen ion concentration during sol-gel transformation.* Kolloidzeitschr. **70**, 35—38, 1960, Nr. 1. (Mai.) (Aligarh, India, Muslim Univ., Chem. Dep.)
H. Ebert.

XI. Geophysik

4-1163 *A discussion on the results of the Royal Society's expedition to Halley Bay Antarctica, during the International Geophysical Year.* Proc. roy. Soc. (A) **256**, 145—261, 1960, Nr. 1285. (21. Juni.) Behnisch.

4-1164 *F. Rudolf Jung. *Die geodätische Erschließung Kanadas durch elektronische Entfernungsmessung mit Diskussionsbemerkungen.* Arbeitsgem. f. Forschung d. Landw. Nordrhein-Westfalen Heft 84. 77 S. mit 36 Abb. Westdeutscher Verlag, Köln u. Opladen 1960. DM 9,— (kart.) Die beschriebenen Trilaterationen geben mit ihren geodätischen Festpunkten den Rahmen für die Nachfolgearbeiten: Netzverdichtungen mit Short (short range navigation), Shorankontrollierte photogrammetrische Bildflüge, Verdichtung des Trilaterationsnetzes. Das entwickelte Tellurometer arbeitet mit 10 cm Wellenlängen (geringer Meßfehler, kurze Meßdauer). H. Ebert.

4-1165 H. Berekhemer und W. Hiller. *Kurzperiodische Stationsseismographen mit Trägerfrequenzverstärker und mechanischer Registrierung.* Z. Geophys. **26**, 1—8, 1960, Nr. 1. Mit den Schwingungen eines Nahbeiseismographen des Typs „Stuttgar“ ändern sich die Luftspalte zweier Eisenkerninduktivitäten, die mit zwei Widerständen eine Wechselstrombrücke bilden, welche von einem Trägerfrequenzstrom (50 Hz) durchflossen wird. Auslenkungen aus der Symmetrielage verursachen einen ihnen proportionalen Brückenstrom. Nach Verstärkung mit zwei RC-Transistorverstärkern liefert eine phasenempfindliche Gleichrichterschaltung einen Strom, dessen Richtung von der Ausschlagsrichtung des Seismographen abhängt. Ein Transistorendverstärker gibt dann eine Leistung ab, die ausreicht, einen Differentialdrehspulschreiber zu betätigen. Registriert wird in üblicher Weise auf berußtem Papier. Eine eingehende Beschreibung der Apparatur und ein Abriß der Theorie werden gegeben. K. Jung.

4-1166 A. L. Latter, E. A. Martinelli and E. Teller. *Seismic scaling law for underground explosions.* Phys. Fluids **2**, 280—282, 1959, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Santa Monica, Calif., RAND Corp.; Livermore, Calif., Univ., Lawrence Radiat. Lab.) An Hand der Daten von 5 unterirdischen Atomexplosionen wird festgestellt, daß die seismischen Amplituden in größerer Entfernung dem Energieumsatz proportional sind. Dies wird von den Vff. durch ein einfaches Modell erklärt. Zobel.

4-1167 A. N. Romashov, V. N. Rodionov and A. P. Sukhotin. *On an explosion in an unbounded compacting medium.* Soviet Phys.-Doklady **3**, 1283—1286, 1958, Nr. 6. (Nov. Dez.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. SSSR **123**, 627, 1958, Nr. 4.) Es wird die Ausbreitung von Explosionswellen in sandigem Erdreich (1,5 g/cm³ Dichte und 6% Feuchtigkeit) untersucht. Zobel.

4-1168 K. Svoboda. *Berechnung der magnetischen Deklination in der ČSSR.* Beitr. Geophys. **68**, 289—294, 1959, Nr. 5. (Prag, Inst. „Keramprojekt“.) Zur Berechnung der Deklination für einen beliebigen Ort in der ČSR und für die Zeit etwa zwischen 1850 und 1950 werden Tabellen und Diagramme angegeben. H. Ebert.

4-1169 Sydney Chapman. *Geomagnetic storms and the space around the earth.* Nature Lond. **187**, 824—827, 1960, Nr. 4740. (3. Sept.) (Boulder, Col., High Altitude Observatory) Es wird eine historische Darstellung der wichtigsten Abschnitte in der Erforschung der erdmagnetischen Stürme und verwandter Erscheinungen gegeben einschließlich der neuesten Untersuchungen mit modernen Hilfsmitteln sowie der verschiedenen Versuche die Beobachtungsergebnisse theoretisch zu deuten. In diesem Zusammenhang wird eine neue Theorie von AKASOFU und CHAPMAN angekündigt. Siebert.

4-1170 H. Lottrup Knudsen und T. Larsen. *The electric field at the ground plane near a top-loaded monopole antenna with special regard to electrically small L- and T-antennas.* J. Res. nat. Bur. Stand. **64D**, 139—151, 1960, Nr. 2. (März/Apr.) (Copenhagen, Technische Univ.) Die vertikale Komponente der Erdströme trägt in einigen Fällen wesentlich zu den Erdverlusten in der Nähe einer Antenne bei. Zu ihrer Bestimmung wird die vertikale

komponente der elektrischen Feldstärke auf der Erdoberfläche berechnet. Es werden Antennen betrachtet, die aus einem vertikalen Draht und geraden horizontalen Drähten zu dessen Spitze bestehen. Formeln für die vertikale elektrische Nahfeldkomponente von L-Antennen, T-Antennen und Antennen mit vier horizontalen Drähten an der Spitze eines vertikalen Drahtes werden angegeben und numerisch ausgewertet. Die Antennendimensionen sind klein im Verhältnis zur Wellenlänge, und eine lineare Stromverteilung wird angenommen.

Blume.

-1171 **H. N. Rundle.** *Ionization of a static interplanetary gas and expected emission lines from this gas.* Planet. Space Sci. **2**, 86—98, 1960, Nr. 2/3. (Apr.) (Cambridge, Engl., Univ., Obs.) Der Ionisationsgrad von H und He im interplanetaren Raum wird in Abhängigkeit von Elektronendichte und -temperatur berechnet und in Form von Diagrammen angegeben. Dabei wird die Elektronendichte gleich der Gesamtwasserstoffdichte angenommen, für die Elektronen eine MAXWELL-Verteilung vorausgesetzt und in Gleichgewicht von Anregung, Ionisation durch Strahlung und Elektronenstöße und Strahlungskombination betrachtet (ruhes Gas, Lebensdauer größenordnungsmäßig 100 Jahre). Für dieselben Parameter wird bei den vier stärksten Triplett-Linien von $\text{He} - 2^3\text{P} \rightarrow 2^3\text{S}$ 10829 Å, $3^3\text{S} \rightarrow 2^3\text{P}$ 7065 Å, $3^3\text{D} \rightarrow 2^3\text{P}$ 5876 Å und $3^3\text{P} \rightarrow 2^3\text{S}$ 889 Å — näherungsweise die vom interplanetaren Raum (Weglänge 1 A. U.) zu erwartende Strahlungsintensität bestimmt. Aus dem Fehlen der He-Emissionslinien auf Zodiakallichtspektren von BLACKWELL und INGHAM wird bei Gültigkeit der Voraussetzungen auf eine Dichte < 17 bzw. 800 Elektronen/cm³ bei einer Elektronentemperatur von 500 bzw. $2 \cdot 10^5$ K im Erdbstand von der Sonne geschlossen. Es wird darauf hingewiesen, daß bei unabhängiger Ermittlung von Elektronendichte und -temperatur sowie der Dichte des neutralen H entschieden werden kann, ob ein „ruhes“ interplanetares Gas existiert oder nicht.

U. Haug.

-1172 **John C. Brandt and Joseph W. Chamberlain.** *Interplanetary gas. I. Hydrogen radiation in the night sky.* Astrophys. J. **130**, 670—682, 1959, Nr. 2. (Sept.) (Yerkes Obs.) Es wird untersucht, ob die bei Raketenanstiegen gefundene LYMAN- α -Strahlung des Nachthimmels durch Resonanzstreuung der von der Sonne kommenden LYMAN- α -Strahlung an interplanetarem neutralem H vollständig erklärt werden kann. Die aus Höhen von 85 bis 120 km über der Erdoberfläche stammende „Airglowkomponente“ von Ly α kann durch Reflexion dieser Streustrahlung in der Atmosphäre verstanden werden, falls dort die Häufigkeit des neutralen H verglichen mit O₂ hinreichend hoch ist. Methoden zur Messung dieses Häufigkeitsverhältnisses werden diskutiert. Möglicherweise gibt es eine zusätzliche Quelle von LYMAN- α -Strahlung in der Atmosphäre. Aus den Isophoten der Strahlung und auch aus dem allerdings bisher nur unsicher bekannten Verhältnis von Ly α - zu H α -Strahlung wird geschlossen, daß der interplanetare H optisch dünn ist und in Erdnähe eine Dichte von ca. 0,2 Atomen · cm⁻³ besitzt. Für eine Streuung an H-Atomen wird bei einem Streuwinkel von 90° ein Polarisationsgrad von 16 bis 27% berechnet. Polarisationsmessungen könnten daher weitere Information über Verteilung und optische Dicke des Gases im interplanetaren Raum geben.

U. Haug.

-1173 **A. D. Bolyunova and V. M. Morozov.** *On photo-electrical measurements of luminescence of a nocturnal sky.* Bull. Acad. Sci. USSR, Geophys. Ser. 1959, S. 215—218, Nr. 2 (Febr.) (Engl. Übers. aus: Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. geofis. 1959, S. 321—325.) Die Deutung photoelektrischer Messungen der Lumineszenz des Nachthimmels wird durch den Umstand erschwert, daß den gesuchten Emissionen (λ 5577, 5893, 6300 Å) störende Lichtintensitäten überlagert sind. Zu nennen sind das Kontinuum des Nachthimmels, das Zodiakal-Licht, das diffuse Licht der unteren Atmosphärenschichten und das Sternlicht. Schwierigkeiten treten bereits bei der absoluten Kalibrierung des Photometers auf. — Bei Beschränkung der Störlichter auf ein zeitlich konstantes Kontinuum und auf Sternlichter (Punktquellen) geben die Vff. Methoden zur Ermittlung spezifischer Photometerparameter (spektrale Bandbreite, Gesichtsfeldwinkel, Durchlässigkeitskoeffizient usw.) und Methoden für den Vergleich verschiedener Photometer an. Darüberhinaus werden Fehlerquellen bei der Kalibrierung von Photometern diskutiert, die z. B. in der Ungleichmäßigkeit der Interferenzfilter, der Photokathoden

usw. zu suchen sind. Als Beispiel werden Daten eines Photometers in Zvenigorod anführt, das mit einem Antimon-Cäsium-Photomultiplier Type FEU-S Nr. 758 ausgerüstet ist.

Brömer

4-1174 **Dimitri S. Bugnolo.** *Transport equation for the spectral density of a multiple scattered electromagnetic field.* J. appl. Phys. **31**, 1176—1182, 1960, Nr. 7. (Juli.) (New York, Columbia Univ., Dep. Elect. Engng.) Die Ausbreitung eines elektromagnetischen Feldes in einen Halbraum der Troposphäre wird unter der Annahme von Vielfachstreuung an kleinen atmosphärischen Brechungsindexschwankungen theoretisch untersucht. Es wird eine Transportgleichung für die spektrale Verteilungsfunktion der Photonen aufgestellt und für den Fall der Vorwärtsstreuung eine Lösungsmethode gegeben. Beim Fortschreiten durch ein turbulentes Medium wird eine ursprünglich monochromatische ebene Welle durch die Vielfachstreuung in ein Wellenfeld mit immer breiter werdender GAUSSscher Verteilung des Frequenzspektrums verwandelt.

Dachs

4-1175 **W. L. Taylor.** *Daytime attenuation rates in the very low frequency band of the atmosphere.* J. Res. nat. Bur. Stand. **64D**, 349—355, 1960, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Boulder, Color., Nat. Bur. Stand., Central Radio Propag. Lab.) An vier mit gleichartigen, kalibrierten Empfangsgeräten ausgerüsteten Stationen in den USA und Hawaii wurden Sommer 1958 die Amplitude, Einfallsrichtung und Ankunftszeit von Atmosphären (auf 1 ms genau) im Frequenzband von 1 bis 100 kHz auf Oszillographenleuchtschirmen photographisch aufgenommen. Für 28 ausgesuchte, bei Tage aufgezeichnete Atmosphären konnten von allen Stationen Spektren nach FOURIER analysiert und die Dämpfungswerte über große Entfernungen bestimmt werden. Die Dämpfung beträgt im Bereich von 1000 bis 10000 km bei 6 kHz etwa 7 bis 9 db pro 1000 km und fällt für Frequenzen oberhalb 10 kHz auf 1 bis 3 db pro 1000 km. Unterhalb 8 kHz ist die Dämpfung in West-Ost-Richtung etwa 3 db pro 1000 km geringer als in Ost-West-Richtung.

Dachs

4-1176 **William F. Moler and D. B. Holden.** *Tropospheric scatter propagation and atmospheric circulations.* J. Res. nat. Bur. Stand. **64D**, 81—93, 1960, Nr. 1. (Jan./Febr.) (San Diego, Calif., U. S. Navy Electron. Lab.)

Behnisch

4-1177 **M. Balser and C. A. Wagner.** *Measurements of the spectrum of radio noise from 50 to 100 cycles per second.* J. Res. nat. Bur. Stand. **64D**, 415—418, 1960, Nr. 4. (Juli/Aug.) Mit einer 8 m hohen Vertikalantenne wurde atmosphärisches Rauschen zwischen 50 und 100 Hz aufgefangen und auf Magnetband aufgezeichnet. Die Spektren wurden mit einer elektronischen Rechenmaschine IBM 709 numerisch analysiert. Außer einem 60 Hz-Brummen konnten keine Amplitudenmaxima im Rauschspektrum festgestellt werden, die auf Schwingungsmoden höherer Ordnung des Hohlraumes zwischen Ionosphäre und Ionosphäre hindeuten könnten.

Dachs

4-1178 **G. G. Bowman.** *Sunrise and eclipse effects on the ionosphere at Brisbane.* Aust. Phys. **13**, 52—68, 1960, Nr. 1. (März.) (Brisbane, Univ. Queensland, Phys. Dep.)

4-1179 **G. G. Bowman.** *A relationship between spread-F and the height of the F₂ ionospheric layer.* Aust. J. Phys. **13**, 69—72, 1960, Nr. 1. (März.) (Brisbane, Univ. Queensland, Phys. Dep.)

Behnisch

4-1180 **M. A. Ellison, Susan M. P. McKenna and J. H. Reid.** *The solar flare of July 1960.* Nature, Lond. **187**, 926, 1960, Nr. 4741. (10. Sept.) (Dublin, Inst. Advanc. Space Observ.) Am 1. Juni 1960 ereignete sich in der Nähe des Ostrandes der Sonnenchromosphäre eine Eruption der Größe 3+. Sie begann nach den Beobachtungen am Capetown-Observatorium um 8²³ Uhr Weltzeit, trat aber erst um 8³⁷ Uhr in die F-Phase und erreichte um 9⁰⁰ Uhr mit einer Fläche von 46 Quadratgrad ihre maximale Ausdehnung. Als Folge davon trat zwischen 8³⁷ Uhr und 12⁰⁰ Uhr eine schwere Ionosphärenstörung (DELLINGER-Effekt) auf. Am 3. Juli um 18 Uhr wurde ein erdmagnetischer SSC mit nachfolgendem schwachem erdmagnetischem Sturm beobachtet, der wahrscheinlich von dieser großen Eruption verursacht wurde.

Bruzek

4-1181 **C. A. Samson.** *Effects of high-altitude nuclear explosions on radio noise.* J. Res. nat. Bur. Stand. **64D**, 37—40, 1960, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Boulder, Col.)

Behnisch

- 1182 **S. Rand.** *Wake of a satellite traversing the ionosphere.* Phys. Fluids **3**, 265—273, 1960, Nr. 2. (März/Apr.) (San Diego, Calif., Convair.) V. Weidemann.
- 1183 **Herman Yagoda.** *Star production by trapped protons in the inner radiation belt.* Phys. Rev. Letters **5**, 17—18, 1960, Nr. 1. (1. Juli.) (Bedford, Mass., Air Res. Devel. Comm., Geophys. Res. Direct.) 1,8 kg G5-Emulsion wurden mit einer Atlasrakete 176 km hoch geschossen. Mit einem geringen Absorber von $1,65 \text{ g cm}^{-2}$ wurden Protonen bis herunter zu 40 MeV registriert. Das Maximum liegt zwischen 80 und 60 MeV. Die Sternproduktion mit $N_h > 3$ beträgt etwa $71\,700 \text{ Sterne cm}^{-3} \text{ d}^{-1}$. Im Vergleich mit Ballon- und Raketenversuchen bis 271 km außerhalb des VAN ALLEN-Gürtels tritt ein Faktor 100 in der Intensität und im Abfall nach großen Sternen auf. Sterne mit sichtbaren inneren Protonen liegen in der Energie unter 1 BeV. Ein zusätzlicher GEIGER-Zähler und 90% der Impulse während 400 s, wenn die Kapsel sich zwischen 1120 und 960 km Höhe innerhalb 22°N und 14°N befand. Es wird deshalb angenommen, daß sich die kleinen Sterne im Gürtel in $(1100 \pm 60) \text{ km}$ Höhe mit einer Zahl von $(297\,000 \pm 15\,000) \text{ cm}^{-3} \text{ d}^{-1}$ bilden. Messerschmidt.
- 1184 **H. Israël und H. Dolezalek.** *Zur Vergleichbarkeit lufterlektrischer Messungen.* Z. Geophys. **26**, 77—86, 1960, Nr. 2. Um die Vergleichbarkeit lufterlektrischer Messungen verschiedener Stationen zu sichern, sollten die Messungen nur über genügend großem ebenem Gelände vorgenommen werden. Zu empfehlen ist die Wahl einer Bezugsfläche in einigen Metern Höhe und die Kontrolle mit dem Ohmschen Gesetz bei gleichzeitiger Messung von Feld, Strom und Leitfähigkeit. K. Jung.
- 1185 **H. Dolezalek.** *Die Anschaltung des Meßinstruments an den als Vierpol aufgestellten radioaktiven Kollektor.* Beitr. Geophys. **69**, 175—180, 1960, Nr. 3. Führt man als Ersatzschaltbild des Kollektors einen Vierpol ein, so kommt man auf Beziehungen von bekannter Form für die Anschaltung des Meßinstruments, wenn man einige Formelgrößen etwas anders deutet als bisher. Hiermit wird bessere Übereinstimmung mit den Erfahrungen erreicht. K. Jung.
- 1186 **E. T. Pierce.** *Atmospherics from lightning flashes with multiple strokes.* J. geophys. Res. **65**, 1867—1871, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Wilmington, Mass., AVCO, Res. Adv. Devel. Div.) Es wird aus einfachen Ansätzen für die Aufstiegeschwindigkeit der aufeinanderfolgenden Einzelentladungen eines Blitzes abgeleitet, daß das Frequenzspektrum der von den Entladungen ausgesandten Atmospherics sich bei den auf die erste Hauptentladung (return stroke) folgenden rascher verlaufenden Entladungen im einmal gebildeten Blitzkanal zu tieferen Frequenzen verschiebt. Dachs.
- 1187 **Bernard Vonnegut and Donald A. McCaig.** *Airplane instrument for measurement and vectorial presentation of electrical potential gradient.* J. geophys. Res. **65**, 1959 bis 1964, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Cambridge, Mass., Arthur D. Little, Inc.) Bei Flugzeugmessungen der elektrischen Ladungen von Gewitterwolken wird jede der drei räumlichen Komponenten des Potentialgradienten durch ein Paar von Poloniumsonden gemessen, die am Flugzeugrumpf montiert sind. Je zwei Sonden eines Paares sind mit den beiden Elektroden einer rotierenden variablen Kapazität verbunden, so daß ein Wechselstrom entsteht, dessen Größe der zu messenden Potentialdifferenz proportional ist. Es wird eine Methode angegeben, die Richtung des Potentialgradienten im Raume unmittelbar auf Oszillographenleuchtschirmen sichtbar zu machen. Dachs.
- 1188 **N. Kitagawa, M. Brook and E. J. Workman.** *The role of continuous discharges in cloud-to-ground-lightning.* J. geophys. Res. **65**, 1965, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Socorro, N. M., Inst. Mining Technol.) 83 photographische Aufnahmen von nahen Gewitterblitzen und gleichzeitige Registrierungen der Änderung des lufterlektrischen Feldes wurden untersucht. Die Hälfte der Aufnahmen zeigt ein kontinuierliches Leuchten des Blitzkanals von etwa 100 bis 500 ms Dauer, das mit einer langsamen Feldänderung verbunden ist. Das kontinuierliche Leuchten wird von einer Reihe von kurzen, helleren Leuchtvorgängen überlagert, die mit raschen Feldänderungen einhergehen. Diese Erscheinungen werden auf die Zellenstruktur der Gewitterwolken zurückgeführt. Dachs.

4-1189 **M. M. Newman.** *Thunderstorm electrical discharges intercepted by aircraft and related ball lightning and sferics phenomena.* J. geophys. Res. **65**, 1966, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Minneapolis, Minn., Lightning Transients Res. Inst.) Zusammenfassung eines Vortrags über Versuche mit künstlich hervorgerufenen Blitzschlägen auf Flugzeuge (im Laboratorium) und Schiffe.

4-1190 **W. C. Hoffman.** *The current-jet hypothesis of whistler generation.* J. geophys. Res. **65**, 2047—2054, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Brisbane, Austr. Univ., Dep. Phys.) Eine Theorie für die Entstehung von langen Whistler-Echo-Zügen wird skizziert. Danach besteht eine Vielfach-Blitzentladung von wenigstens 500 ms Dauer, wie sie Voraussetzung für die Entstehung von vielfachen Whistler-Echos zu sein scheint, ähnlich wie in einer Wanderwellenröhre eine synchrone Wechselwirkung zwischen der außerordentlich großen Komponente der von den späteren Teilentladungen eines Vielfach-Blitzschlages ausgesandten Spherics und einem Strom hochenergetischer Elektronen, die schon von den ersten Teilentladungen von der Spitze der Gewitterwolke in einem Plasmakanal nach oben emittiert werden. Verschiedene denkbare Mechanismen für eine aufwärtsgerichtete Vorbeschleunigung der Elektronen in der Gewitterwolke auf einige 10^4 eV werden diskutiert. Diese Beschleunigung reicht aus, um die restliche Atmosphäre zu durchdringen. Von Gewitterwolken ausgehende, nach oben gerichtete Entladungen in der Stratosphäre sind von Flugzeugen aus und mit Wetterradar beobachtet worden. Die Elektronen können in den magnetischen Spiegeln über geomagnetisch konjugierten Punkten eingefangen werden und eine synchrone Beschleunigung oder Verzögerung durch FERMI-Wechselwirkung mit der Sphericswelle bei ihren mehrfachen Hin- und Rückläufen erleiden, wodurch das gelegentliche Stärkerwerden aufeinanderfolgender Echos bei langen Whistler-Zügen erklärt werden kann.

4-1191 **R. Reiter.** *Zum Verhalten von Kernspaltprodukten verschiedener Lebensdauer in der unteren Atmosphäre.* Naturwissenschaften **47**, 300—301, 1960, Nr. 7. (Juli.) (München, Univ., Inst. Gesteinskde.) Vergleichsmessungen der Gesamt-Spaltprodukt-Aktivität und der langlebigen Komponente für Probenahme in 675 und 178 m ü. d. M. über den Zeitraum April 1959 bis April 1960. An der Bergstation im November und Dezember, wo Vertikalaustausch durch Inversionen stark behindert, überschreitet die langlebige Komponente das Defizit an langlebigen Produkten. Folgerung, daß Hauptquelle der langlebigen Komponente in diesem Zeitraum Aufwirbelung vom Erdboden.

G. Schumann

4-1192 **J. A. Schedling und W. A. Müller.** *Über die „heißen“ Teilchen in atmosphärischen Aerosol.* Anz. österr. Akad. Wiss. 1959, S. 30, Nr. 3. (S. B.) (Wien, Univ., I. Phys. Inst.) Heiße Teilchen wurden von April bis Juli 1958 relativ häufig beobachtet, blieben dann aber vollkommen aus und traten vom 15. Oktober 1958 an schlagartig wieder auf. Eine mikroskopische Bestimmung der Größe ergab Durchmesser von $\leq 1-2 \mu$. γ -Spektrum enthält Linien von $^{141,144}\text{Ce}$, ^{103}Ru sowie $^{95}\text{Zr} + ^{95}\text{Nb}$.

W. Koll

4-1193 **Harald Norinder and Reinhardt Siksnas.** *Ions formed in a room by a polonium-generator.* Ark. Geofys. **2**, 501—514, 1958, Nr. 6. (Uppsala, Univ., Inst. High T. Res.) Im Hinblick auf die biologische Anwendung wurden Beweglichkeit, räumliche und zeitliche Verteilung von Luftionen in einem geschlossenen Raum untersucht. Luftionen wurden mit einem α -Präparat in einem luftdurchströmten Rohr erzeugt.

Pot

4-1194 **L. D. Solodikhina.** *The natural radioactivity of atmospheric precipitates.* Izv. Akad. Sci. USSR, Geophys. Ser. 1959, S. 180—185, Nr. 2. (Febr.) (Engl. Übers. in Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. geofiz. 1959, S. 276—283.) Es wurden die natürliche spezifische Radioaktivität und die Intensität (in $\text{g} \cdot \text{min}^{-1} \text{ pro cm}^2$ Erdoberfläche) der atmosphärischen Niederschläge gemessen. Dabei zeigte sich, daß die spezifische Aktivität abnimmt, wenn die Niederschlagsintensität steigt. Die ausgewerteten Meßdaten zeigen weiter, daß die spezifische Aktivität nach der folgenden Reihenfolge von Niederschlagsarten abfällt: Graupeln, starker Regen, Schneeflocken, Dauerregen. Analyse der gleichzeitig in 2 verschiedenen Höhen genommenen Proben zeigte, daß Regen während des Falls die radioaktiven Partikelchen aus den unteren Atmosphärenschichten aufnimmt.

Ramthun

-1195 **O. Czepa** und **G. Schellenberger**. *Methoden und Ergebnisse der statistischen Regangsanalyse*. Beitr. Geophys. **69**, 206—239, 1960, Nr. 4. Die Theorie der sehr vielfältigen Erscheinungen des Seegangs läßt sich nur auf statistischem Wege entwickeln. Es wird eine ausführliche Darstellung ihrer Grundlagen und einige ihrer Ausgestaltungen gegeben.
K. Jung.

-1196 **C. Fink** und **G. Horney**. *Experimentelle Bestimmung der Trägheit des Radiosondenbimetalls beim Aufstieg*. Met. Rdsch. **13**, 118—119, 1960, Nr. 4. (Juli/Aug.) Während eines Radiosondenaufstieges wird das Bimetall kurzzeitig mehrmals elektrisch aufgeheizt und aus den Abklingkurven seine Trägheit bestimmt. Sie beträgt bei 140 mb 12 s, bei 65 mb 12 s, bei 35 mb 16 s, bei 22 mb 20 s, bei 10 mb 28 s. Weiter zeigen die Aufstiege, daß die Ventilationsgeschwindigkeit gleich der Aufstiegsgeschwindigkeit gesetzt werden kann und bis 20 mb Höhe keine störenden Grenzschichteffekte im Strahlungsschutzrohr auftreten.
Diem.

-1197 **Yoshirô Ômori**. *An investigation of psychrometer. II*. J. phys. Soc. Japan **15**, 706—718, 1960, Nr. 4. (Apr.) (Osaka, Teikoku Rayon Co. Ltd.)
Behnisch.

-1198 **L. M. Levin**. *Functions to represent drop size distributions in clouds. The optical density of clouds*. Bull. Acad. Sci. USSR, Geophys. Ser. 1958, S. 698—702, Nr. 10. (Okt.) (Engl. Übers. aus: Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. geofis. 1958, S. 1211—1221.) Bei geeigneter Parameterwahl lassen sich Verteilungskurven für die Größe von Wolkentröpfchen mit guter Näherung durch unvollständige Funktionen darstellen. Wegen der einfachen analytischen Form derselben eignen sie sich sowohl für eine schnelle Analyse solcher Verteilungen als auch zur Berechnung von Integralgrößen, in welche die Verteilungsfunktion eingeht. Dies wird durch Ermittlung der optischen Dichte von Wolken in Abhängigkeit von der Lichtwellenlänge demonstriert.
Häising.

-1199 **S. V. Pshenay-Severin**. *On short-range hydrodynamic interactions between cloud droplets*. Bull. Acad. Sci. USSR, Geophys. Ser. 1958, S. 724—725, Nr. 10. (Okt.) (Engl. Übers. aus: Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. geofis. 1958, S. 1254—1257.) Die von TIMSON und JEFFERY (1926) durchgeführte Berechnung der Wechselwirkung zweier Kugeln, die sich mit gleicher Geschwindigkeit hintereinander durch eine zähe Flüssigkeit bewegen, wird auf den Fall, daß die Geschwindigkeiten beider Kugeln verschieden sind, erweitert. Numerisch berechnete Fallgeschwindigkeiten von Wolkentröpfchen zeigen z. T. erhebliche Abweichungen gegenüber nach der STOKESSchen Formel ermittelten Werten.
Häising.

-1200 **Cl. Behnke**. *Über Speicherung mehrerer durch Flüssigkeitsfunken erzeugter seismischer Impulse auf einem einzigen magnetischen Tonträger*. Z. Geophys. **26**, 24—40, 1960, Nr. 1. Als neuartige Quelle seismischer Impulse wird eine Funkensonde beschrieben, mit der man Knallfunken im Grundwasser erzeugt. Die Bodenschwingungen werden mit Geophonen aufgenommen und auf Magnetband gespeichert. Zur Verstärkung reeller Einsätze und Schwächung willkürlicher Störungen werden die Vorgänge mehrmals wiederholt und auf demselben Magnetband übereinandergespielt. Über die elektronische Auslösung und die Synchronisierungen wird eingehend berichtet. Erste Versuchsergebnisse werden mitgeteilt.
K. Jung.

-1201 **G. Vogler**. *Ursachen emanometrischer Anomalien*. Z. Geophys. **26**, 57—71, 1960, Nr. 2. Bei dem kleinen Diffusionskoeffizienten und den meist vorhandenen Mächtigkeiten der feinkörnigen Verwitterungsschichten kann eine Rn-Diffusion aus der Tiefe nur in Ausnahmefällen die Ursache der an der Erdoberfläche gemessenen Rn-Anomalien sein. Aus Messungen von Rn-Profilen und Untersuchungen von Bodenproben muß geschlossen werden, daß U-Ra-Akkumulationen durch Ionenaustausch bei der Wasserverunstung in kapillaraktiven Störungszonen die wesentliche Ursache bilden.
K. Jung.

-1202 **E. Budde**. *Der Beweglichkeitskoeffizient der Radium-Emanation in Lockergesteinen*. Z. Geophys. **26**, 72—76, 1960, Nr. 2. Als Antwort auf einen Einwand von I. ISRAËL werden verschiedene Beobachtungen angeführt, nach denen Beweglichkeitskoeffizienten von weniger als $10^{-3} \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$ nicht selten vorkommen.
K. Jung.

XII. Biophysik

4-1203 J. R. Singer. *Measuring fluid velocity by nuclear resonance.* Electronics 1960, Nr. 14, (1. Apr.) S. 77—78. (Berkeley, Calif., Univ.) Magnetische Kernresonanz kann benutzt werden, um die Durchflußstärke der verschiedensten Flüssigkeiten, vom menschlichem Blut bis zur Schwefelsäure, ohne Störung des Leitungssystems zu messen. Erforderlich sind ein geeignetes Magnetfeld, ein Hochfrequenztransmitter und -empfänger und ein Oszillograph, um die Resonanzen zu beobachten und die Relaxationszeiten zu bestimmen. Bluschk

4-1204 Georg von Békésy. *Synchronism of neural discharges and their demultiplication in pitch perception of the skin and in hearing.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 338—349, 1959, Nr. 3. (März.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Untersuchungen über mechanische und elektrische Reizung der Haut zeigen, daß die „Tonhöhen“-Empfindung auf der Haut nicht nur von der Frequenz der Reizimpulse, sondern auch von ihrer Amplitude und von der Erregungsstelle abhängt. Bei konstanter Reizfrequenz sinkt z. B. die „Tonhöhe“ um 2 Oktaven, wenn die Vibrationsamplitude um 40 dB oder die Stromamplitude um 5 dB erhöht wird. Ebenfalls kann bei konstanter Reizfrequenz die Frequenzempfindung an der Fingerspitze um fast 3 Oktaven anders sein als am Oberarm. Aus diesen und anderen Versuchsergebnissen werden Schlüsse auf die Reizweiterleitung und -verarbeitung im Nervensystem gezogen. M. Beyer

4-1205 M. H. Goldstein jr., N. Y.-S. Kiang and R. M. Brown. *Responses of the auditory cortex to repetitive acoustic stimuli.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 356—364, 1959, Nr. 3. (März.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Res. Lab. Electron.) Im akustischen Zentrum der Hirnrinde von Katzen wurden die durch akustische Signale (periodisch wiederholte Knacke und Geräuschstöße) erzeugten elektrischen Ströme gemessen. Mit zunehmender Wiederholungsfrequenz der akustischen Signale nimmt die Größe der Stromstöße ab, und sie verschwinden im physiologischen Störpegel, wenn die Impulsfolgefrequenz 50 Hz überschreitet. Mit einem elektronischen Korrelationsanalysator gelang es, bei höheren Folgefrequenzen die zugehörigen Stromstöße aus dem Rauschpegel herauszuheben. In der Zuordnung der Stromstöße zu den Reizimpulsen gelang bei nichtbetäubten Katzen bei 200 Hz, bei betäubten jedoch nur bis 100 Hz. M. Beyer

4-1206 Irwin Pollack and Lawrence B. Johnson. *Reproduction and identification of auditory displays.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 7—8, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Boston, Air Force Base, Air Force Cambridge Res. Center, Operat. Appl. Lab.) Im allgemeinen ist die Fähigkeit des Menschen, Tonfrequenzen zu identifizieren, gering. Es wurde versucht, durch verschiedene Maßnahmen das Erkennungsvermögen zu steigern. Versuchspersonen wurden aufgefordert, den ihnen einzeln dargebotenen Tönen (einer Gruppe von 12 Tönen) die Zahlen 1 bis 12 zuzuordnen. In Versuchsreihe 1 mußten sie im Unklaren, ob sie richtig oder falsch geraten hatten. In Reihe 2 erfuhren sie nach jeder Antwort das richtige Ergebnis. In Reihe 3 durften sie den gehörten Ton 12 mal, mit dem Tongenerator verbundenen Tasten aufsuchen und in Reihe 4 wurden sie aufgefordert, den gehörten Ton nachzupfeifen. — Es zeigte sich, daß das Frequenzerkennungsvermögen in Reihe 1 am niedrigsten war, sich aber in den übrigen Reihen nicht unterschied. M. Beyer

4-1207 Bruce H. Deatherage and Ira J. Hirsh. *Auditory localization of clicks.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 486—492, 1959, Nr. 4. (Apr.) (St. Louis, Miss., Central Inst. Dir.) Frühere Experimente hatten gezeigt, daß beim Richtungshören, bei dem bekannt ist die Zeit- und die Intensitätsdifferenzen zwischen beiden Ohren eine Rolle spielen, unter Umständen ein Zeitvorsprung an einem Ohr durch eine Intensitätserhöhung am anderen Ohr kompensiert werden kann. Auf Grund von Hypothesen, die durch die Ergebnisse physiologischer Experimente nahegelegt wurden, wurden zwei Versuche durchgeführt. Der erste zeigte, daß die Intensitätsdifferenz, mit der eine Zeitdifferenz zwischen beiden Ohren kompensiert werden konnte, vom Schallpegel abhing. Leise Knacke benötigten zur Kompensation einer gegebenen Zeitdifferenz kleinere Intensitätsdifferenzen als laute Knackgeräusche. Die Beziehung zwischen Intensitätsdifferenzen in dB und

ferenzen in Mikrosekunden war bei keiner der untersuchten Lautstärken linear. Im letzten Experiment wurde mit hochfrequenten Verdeckungsgeräuschen gearbeitet. Obwohl diese Geräusche den Knack nicht verdecken konnten, verursachten sie eine zeitliche Verzögerung, die durch eine entsprechende künstliche Verzögerung am anderen Ohr kompensiert werden mußte. Die Beziehung zwischen diesen psychophysikalischen Ergebnissen und den physiologischen Beobachtungen werden diskutiert. M. Beyer.

1208 **John F. Corso.** *Age and sex differences in pure-tone thresholds.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 498—507, 1959, Nr. 4. (Apr.) (University Park, Penn., Univ., Dep. Psychol.) Es Grundlage für die ständig steigende Zahl der Schadenersatzansprüche von Personen, die starker Lärmbelastung ausgesetzt waren, wurden neue Untersuchungen durchgeführt, um die Hörschwellenkurven von 500 nicht lärmgeschädigten Personen zu ermitteln. Es ergab sich, daß Frauen im allgemeinen ein besseres Hörvermögen haben als Männer und daß bei ihnen die individuellen Unterschiede nicht so groß sind. Bei beiden Geschlechtern nimmt das Hörvermögen mit zunehmendem Alter ab, besonders bei den höheren Töne. Dieser Hörverlust tritt im Durchschnitt bei Männern früher auf und ist größer als bei Frauen. Es wird daher vorgeschlagen, die Normalhörschwellenkurven in Zukunft immer nach Geschlecht und Alter getrennt aufzuführen. M. Beyer.

1209 **Colin Cherry and B. McA. Sayers.** *On the mechanism of binaural fusion.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 535, 1959, Nr. 4. (Apr.) (London, Engl., Univ., Imp. Coll., Dep. Electr. Engng.) Antwort auf eine Kritik von DAVID, GUTTMAN und VAN BERGELJK (Ber. **38**, 221, 1959) an einer Arbeit von SAYERS und CHERRY (J. acoust. Soc. Amer. **29**, 973, 1957) über den Verschmelzungsmechanismus beim beidohrigen Hören. M. Beyer.

1210 **M. Loeb and A. J. Riopelle.** *Influence of loud contralateral stimulation on the threshold and perceived loudness of low-frequency tones.* J. acoust. Soc. Amer. **32**, 602 bis 610, 1960, Nr. 5. (Mai.) (Fort Knox, Kent., U. S. Army Med. Res. Lab., Psychol. Div.) Ein lauter Ton wird einem Ohr zugeführt, um einen akustischen Reflex zu aktivieren, und die resultierende Hörschwellenänderung des anderen Ohres für einen Testton wird gemessen. Es wird die Hypothese aufgestellt und experimentell geprüft, daß der einmal aktivierte Reflex laute Töne stärker schwächt als leise. Diestel.

1211 **W. N. Kellogg.** *Auditory perception of submerged objects by porpoises.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 1—6, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Tallahassee, Flor., State Univ., Dep. Psychol.) Es wurde die Fähigkeit zweier Tümmler geprüft, Gegenstände im Wasser durch Ausstrahlen und Empfangen von akustischen Signalen zu erkennen und ihnen auszuweichen. In einem reflexionsfreien Becken mit sehr trübem Wasser (Ausschaltung der visuellen Orientierung) wurde eine Reihe von Versuchen durchgeführt. Dabei stellte sich heraus, daß die Tiere beim Schwimmen und im Ruhezustand periodisch Serien von Wasserhallimpulsen aussandten. Die Signale wurden häufiger, wenn reflektierende Hindernisse ins Wasser gehängt wurden. Die Tümmler fanden auf diese Weise die Fische, die ihnen als Nahrung dienten, und unterschieden sie von nicht eßbaren Objekten. Sie schwammen sogar bei Dunkelheit ohne anzustoßen durch ein Feld von Hindernissen und ließen sich dabei nicht durch künstliche Störgeräusche beeinflussen. M. Beyer.

1212 **H. W. Bodmann und E. Voit.** *Lichtfarbe und Farbwiedergabe bei kontinuierlicher Strahlung mit überlagerten Spektrallinien.* Lichttechnik **12**, 359—361, 1960, Nr. 6. (Hamburg.) Testuntersuchungen über physiologisch empfundene Farbänderungen an Gebrauchsgegenständen, wenn diese durch einen Strahler beleuchtet werden, der ein kontinuierliches Spektrum (Farbtemperatur 2850°K) besitzt und dem verschieden starke Spektrallinien überlagert werden. Schley.

1213 **N. J. Speranskaja.** *Bestimmung der Farbkoordinaten für 27 normale Beobachter.* Opt. i Spektrosk. **7**, 710—719, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) v. Keussler.

XIII. Werkstoffe

1214 **W. P. Techt und I. E. Tschernikowa.** *Röntgenographische Untersuchung des Ermüdungsprozesses mit unabhängigem Normal.* Fis. metall (russ.) **7**, 142—145, 1959, Nr. 1. (Orig. russ.) (Moskau, Stahlinst.) Es wurde festgestellt, daß sich die Intensität

der Linie (310)_α während des Ermüdungsprozesses nicht ändert, während sich die Intensität der Linie (220)_α vergrößert. Auf Grund dieser Ergebnisse kommen die Vff. zu dem Schluß, daß sich beim Ermüdungsprozeß — außer den Verzerrungen dritter Ordnung die Mosaikstruktur des Metalls ändert. (Zfg.) H. R. Bachmann

4-1215 **W. W. Wlassow.** Defektoskopuntersuchungen an Eisenbahnschienen in sich wegenden magnetischen Feldern. 8. Ersatzschaltbild für die Wirbelströme im Schienenkern. Fis. metall. (russ.) 7, 159—160, 1959, Nr. 1. (Orig. russ.) H. R. Bachmann

4-1216 **A. Gene Collins and J. Wade Watkins.** Spectrophotometric determination of iodides and bromides in oil field brines. Analyt. Chem. 31, 1182—1184, 1959, Nr. 7 (Juli.) (Bartlesville, Okla., U. S. Dep. Interior, Bur. Mines, Petrol. Exp. Stat.) Es wird über ein einfaches spektroskopisches Verfahren zur Bestimmung des Gehaltes an Jodid und Bromiden in bei Ölbohrungen anfallenden Solen berichtet. Die Jodide werden mit Nitrit zu Jod oxydiert und mit Tetrachlorkohlenstoff extrahiert. Die Absorption bei 517 nm wird gemessen. Nach der Entfernung der Jodide werden die Bromide mit Hydrochlorit zu Brom oxydiert und ebenfalls mit Tetrachlorkohlenstoff extrahiert. Die Lösung absorbiert bei 417 nm. Die Empfindlichkeit und Genauigkeit der Methode wird diskutiert. Kirchne

4-1217 **Olive G. Engel.** Pits in metals caused by collision with liquid drops and steel spheres. J. Res. nat. Bur. Stand. 64A, 61—72, 1960, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Washington, D. C.) Behnisch

4-1218 **L. I. Rabkin, B. Sch. Epstein und Ja. G. Koblenz.** Ferrite mit rechteckiger Hystereseschleife. Phys. Abh. Sowjetunion N. F. 2, 92—111, 1960, Nr. 2. (Übers. aus Elektrizität 1959, S. 59—68, Nr. 11.) Wie von den Vff. gezeigt wird, müssen sowohl kennzeichnenden magnetischen Größen als auch die Hauptparameter der Hystereseschleife von Rechteckferriten im Hinblick auf deren praktische Anwendung bestimmten Forderungen genügen. So sollen z. B. der Rechteckigkeitskoeffizient $p = B_r/B_{max}$ und das Rechteckigkeitsverhältnis $k = B(-H_{max}/2)/B(H_{max})$ möglichst nahe bei 1 liegen, während die Sättigungsmagnetisierung groß, die dynamische Koerzitivkraft und die Ummagnetisierungszeit τ dagegen nach Möglichkeit klein sein sollen. Die Einhaltung dieser Bedingungen ist weitgehend eine Frage der Zusammensetzung und Herstellungsverfahren. Am Beispiel dreier Ferritsorten wird das Verhalten dieser wichtigsten Kenngrößen in Abhängigkeit von der Temperatur, der Frequenz bis 140 kHz und der Feldstärke untersucht. Als Spitzenwerte bei dynamischem Betrieb (30 kHz , $H_{max} = 2 \text{ Oe}$) werden angegeben: $B_{max} = 2800 \text{ G}$, $p = 0,90$, $H_c = 0,75$, $\tau = 0,12$. Abschließend bringt die Arbeit Beispiele für die Anwendung von Rechteckferriten in Speichermatrizen elektronischer Rechenmaschinen. Dabei werden insbesondere Begriffe „Matrix mit ebener bzw. linearer Auswahl“ sowie „Transformator- und Drossel-Schaltungen“ eingehend erläutert. Zentgraf

4-1219 **A. B. Altman.** Untersuchung der Sinterung von metallkeramischen Legierungen auf der Grundlage des Systems Fe-Ni-Al. Fis. metall. (russ.) 6, 456—465, 1958, Nr. 4 (Orig. russ.) Die einzelnen Phasen des Sinterungsvorganges (3 Hauptstadien) werden untersucht. Es zeigt sich, daß die starke Schrumpfung derartiger Legierungen nicht dem Auftreten einer flüssigen Phase zusammenhängt, die auch ganz fehlen kann. Der Oxydfilm, der sich auf aluminiumhaltigen Körnern bildet, zerreißt beim Pressen und hindert die Diffusionsvorgänge nicht. Nur zum Erzielen von Legierungen mit besonders günstigen magnetischen Eigenschaften soll man die Möglichkeit, daß sich Aluminium während der Erhitzung oxydiert, ausschließen. H. R. Bachmann

4-1220 **B. I. Archarow, M. I. Simonowa und M. K. Jut.** Zur Textur von Eisenzur XII. Die Strukturänderungen im Zunder, wenn man die höhere Oxyde enthaltende Atmosphäre durch eine Wüstite enthaltende Atmosphäre ersetzt. Fis. metall. (russ.) 6, 444—450, 1958, Nr. 3. (Orig. russ.) Die Versuche wurden in einer Atmosphäre aus Wasserdampf mit Luft durchgeführt, die bei 800 bis 1000°C mit dem niedrigsten Oxyd des Eisens, Wüstite, im Gleichgewicht war. Die höheren Oxyde im Zunder werden dabei zu

duziert, was durch Diffusion von Eisenionen erfolgt. Durch die dabei auftretenden Volumenänderungen entstehen Spannungen, Risse, Rekristallisation und Textur.

H. R. Bachmann.

-1221 S. A. Nemnonow und K. M. Kolobowa. Über die Wechselbeziehungen zwischen einigen Röntgenspektral- und Magnetkenngrößen von Legierungen auf Eisengrundlage. (is. metall. (russ.) 6, 466—474, 1958, Nr. 3. (Orig. russ.) Die Asymmetrie der K_{α_1} - und K_{α_2} -Linie und die magnetischen Eigenschaften hängen beide mit der Anzahl der unpaarigen 3d-Elektronen zusammen. Zur Prüfung dieser Annahme wurden die Linienasymmetrien als Funktionen der Aluminium- bzw. Zinkkonzentration in binären Legierungen auf Eisengrundlage aufgenommen.

H. R. Bachmann.

-1222 M. I. Sacharowa, I. A. Ignatowa und N. A. Chatanowa. Untersuchung der Phasenumwandlung $\gamma \rightarrow (\gamma + \alpha)$ in Legierungen von Eisen mit Nickel. (is. metall. (russ.) 6, 475—479, 1958, Nr. 3. (Orig. russ.) Untersucht wurden Legierungen mit 30 und 32% Ni. Es zeigte sich eine besonders langsame Umwandlung bei 400°C.

H. R. Bachmann.

-1223 S. K. Kosko. Die Änderungen der Blockabmessungen und der Verzerrungen zweiter Art in der Alpha- und Gammaphase beim Anlassen von gehärtetem Chromstahl. (is. metall. (russ.) 6, 480—482, 1958, Nr. 3. (Orig. russ.) (Dnjepropetrowsk, Metall. Inst.) Es wurde die Änderung der kristallinen Feinstruktur beim Übergang der Karbide von einer Zusammensetzung zur anderen untersucht. Dem Entstehen des Sonderkarbids entspricht eine starke Verzerrung zweiter Art in den Kristallgittern der α - und γ -Phase. Die Ausscheidung der Karbide ist von einem Aufspalten der Blöcke und einem lötzlichen Absinken der Verzerrungen zweiter Art in den Kristallgittern der festen α - und γ -Lösungen begleitet. (Zfg.)

H. R. Bachmann.

-1224 F. P. Stepanow. Einige Angaben über den Einfluß der Verfestigung durch Härtingsstrukturen auf die Wiederanlaßsprödigkeit von Stahl. (is. metall. (russ.) 6, 483—486, 1958, Nr. 3. (Orig. russ.) Eine plastische Kaltverformung im gehärteten Zustand verringert die Neigung zur Anlaßsprödigkeit.

H. R. Bachmann.

-1225 W. G. Sawizkij, K. W. Popow und L. A. Gaiworonskij. Untersuchung der dynamischen Biegung von Stählen anhand des Verformungsdiagramms. (is. metall. (russ.) 6, 133—136, 1959, Nr. 1. (Orig. russ.) Es wird eine Vergleichsuntersuchung der statischen und der dynamischen Biegung von mehreren Stählen mit Konstruktion der vollständigen Verformungsdiagramme vorgelegt, zu deren Aufzeichnung bei der Schlagbiegung ein Pendelschlagwerk mit Oszillographenanlage benutzt wurde. Es wurden neue Versuchsdaten über die Beziehungen zwischen den mechanischen Kenngrößen des Stahls bei dynamischen und statischen Versuchen erhalten. Es wurde gezeigt, daß der Wert der Schlagzähigkeit in erster Linie durch die Größe der plastischen Verformung bestimmt wird und nicht durch den Wert der Festigkeit. (Zfg.)

H. R. Bachmann.

-1226 T. D. Schermegow. Die Energieabsorption des Stahls bei plastischer Stauchung. (is. metall. (russ.) 7, 146—150, 1959, Nr. 1. (Orig. russ.) Die latente Energie wurde für zwei Stahlsorten experimentell bestimmt. Es wurde festgestellt, daß Stahl die Energie intensiver absorbiert als Kupfer. Die Ursachen sind die niedrigere homologe Temperatur und der höhere Verformungswiderstand. Die je Prozent der wahren Verformung absorbierte Energie wächst für Stahl bei kleinen Verformungen und fällt bei großen ab, wobei sie durch ein Maximum läuft, was mit der Theorie über Verfestigung und Erholung übereinstimmt. (Nach Zfg.)

H. R. Bachmann.

-1227 A. Keller und W. A. Stauffer. Verwendung von Stählen für Temperaturen zwischen Raumtemperatur und -70°C . Schweiz. Arch. angew. Wiss. 26, 89—99, 1960, Nr. 3. (März.) (Zürich, Escher Wyss AG.)

Hempel.

-1228 T. Yokobori. Stress criterion for fatigue fracture of steels. J. Mech. Phys. Solids 8, 81—86, 1960, Nr. 2. (Mai.) (Sendai, Tohoku Univ.)

Behnisch.

4-1229 T. S. Plaskett and W. C. Winegard. *Cellular growth in tin alloys.* Canad. Phys. **37**, 1555—1557, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Toronto, Ont., Univ., Dep. Metall. Engng.) TILLER und Mitarbeiter veröffentlichten 1953 eine Gleichung für den Beginn des dendritischen Wachstums in einer metallischen Schmelze, die sie (Ber. **36**, 508, 1957) für kubisch-flächenzentrierte Bleilegerungen experimentell bestätigten. Am Beispiel der Legierungen des Sn mit Pb, Bi und Sb wird gezeigt, daß diese Gleichung auf beliebige metallische Systeme ohne Rücksicht auf die Kristallographie des Lösungsmittels anwendbar ist. Göhring

4-1230 T. S. Plaskett and W. C. Winegard. *Cell to dendrite transition in tin base alloys.* Canad. J. Phys. **38**, 1077—1088, 1960, Nr. 8. (Aug.) (Toronto, Univ., Dep. Metall. Engng.) Es wird untersucht, ob die von TILLER (Ber. **36**, 508, 1957; Canad. J. Phys. **38**, 729, 1956) an Pb-Sn-Legierungen gefundene Beziehung $G/R^{1/2} = A_0 C_0/k_0$ (G = Temperaturgradient in der flüssigen Phase in Richtung auf die fest-flüssige Trennfläche, R = Wachstumsgeschwindigkeit; A_0 = Orientierungsparameter; C_0 = Konzentration des gelösten Stoffes und k_0 = Verteilungskoeffizient) auch für Legierungen mit völlig anderer Struktur gültig ist. Hierzu wurde der Übergang vom zellenförmigen zum dendritischen Wachstum für binäre, zonengeschmolzene Zinnlegierungen mit 0,05 bis 0,50 At.-% Pb, 0,20 bis 1,00 At.-% Bi und 0,6 bis 2,4 At.-% Sb untersucht. Die Legierungen wurden im Vakuum erschmolzen; das Wachstum des Erstarrungsgefüges wurde unter Argon an der Trennfläche flüssig-fest beobachtet. Veränderung der Wachstumsbedingungen durch Veränderung des longitudinalen Temperaturgradienten des die beheizte Zonenschmelzprobe verwendeten Schiffchen umgebenden Röhrenofens und durch Variation der Verschiebungsgeschwindigkeit des Gradienten längs der Probe. Die Untersuchungen zeigen, daß die für Pb angegebene Beziehung in erster Näherung auch für sehr schwach legierte Sn-Systeme gilt; für höhere Konzentrationen des gelösten Stoffes ist es jedoch notwendig, die Zellengröße beim Übergang d_0 als Variable einzuführen. Diskussion eines Zusammenhanges der Gültigkeit obiger Beziehung mit k_0 . Löschner

4-1231 D. E. Owsienko and E. I. Sosnina. *Untersuchung der Struktur im Korninneren eines Aluminiumblockes.* Fis. metall. (russ.) **6**, 433—443, 1958, Nr. 3. (Orig. russ.) Jedes Korn besteht aus „Fragmenten“ oder „Zellen“ der Größenordnung 10^{-2} cm, offensichtlich Elemente einer Dendritenstruktur darstellen und die ihrerseits aus Mosaikblöcken der Größenordnung 10^{-3} cm bestehen. Dies wurde röntgenographisch und durch Ätzen festgestellt. Die Winkel zwischen den „Fragmenten“ sind größer als der Winkel zwischen den Mosaikblöcken. Die Mosaikblockwinkel sind bei den Körnern im Innern eines Gußblockes etwa dreimal so groß wie bei Körnern der Randzone, dagegen sind die Spannungen 2. Art offenbar in der Randzone größer. Die Unterschiede erklären sich aus den verschiedenen Bedingungen bei der Auskristallisation, vor allem aus dem Verhalten der Beimischungen. H. R. Bachmann

4-1232 S. W. Maslenkow, J. A. Skakow and J. S. Umanskij. *Strukturänderungen in Aluminiumbronze unter der Wirkung von plastischer Kaltverformung und Anlassen.* Fis. metall. (russ.) **7**, 137—141, 1959, Nr. 1. (Orig. russ.) (Moskau, Stahlinst.) Elektronenoptische und röntgenographische Untersuchungen an einer einphasigen Legierung mit 8,02 Gew.-% Al und an einer zweiphasigen Legierung mit 12 Gew.-% Al zur Frage der Aushärtung. H. R. Bachmann

4-1233 J. J. Park and D. P. Finkle. *Uranium-platinum system.* J. Res. nat. Bur. Stand. **64A**, 107—117, 1960, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Washington, D. C.) Behnisch

4-1234 A. Münster and K. Sagel. *Entmischungskurve und kritischer Punkt des Systems Gold-Platin.* Z. phys. Chem. N. F. **23**, 445—425, 1960, Nr. 5/6. (März.) (Frankfurt/Main, Univ., Phys.-chem. Inst.; Metallges. AG., Met.-Lab.) H. Ebert

4-1235 L. M. Clarebrough and M. H. Loretto. *Order-disorder phenomena in α -brass. I. Development of order.* Proc. roy. Soc. (A) **257**, 326—337, 1960, Nr. 1290. (20. Sept.) Zur Bestimmung der Ordnungsvorgänge in Messing unter Ausschaltung von Einflüssen wie Abschrecken, Bestrahlung oder plastischer Verformung, wird die Ausbildung von Ordnungszuständen an langsam abgekühlten ($1/2^\circ\text{C min}^{-1}$ von Temperaturen oberhalb

er Rekristallisationstemperatur) und isotherm geglühten Proben (340 bis 2700 h bei 05 bis 225°C) untersucht. Bestimmung der Differenz der Energie, die zum Erwärmen der Probe notwendig ist, in bezug auf eine Cu-Standardprobe mit Hilfe eines Differentialkalorimeters. Es sind die Kurven der Energiedifferenz von langsam abgekühlten Proben bei Erwärmung auf 50 bis 400°C mit 2 bis 6°Cmin⁻¹ und von isotherm geglühten Proben bei Erwärmung auf 150 bis 250°C mit 2°Cmin⁻¹ in Diagrammen zusammengestellt. Messung des elektrischen Widerstandes im Temperaturbereich 50 bis 270°C. Die Messungen ergaben eine maximale Energie von 0,86 cal · g⁻¹. Die experimentellen Beobachtungen werden durch den Zerfall einer Fernbereichsordnung bei 245°C oder bei Temperaturen unter 245°C durch den bedeutend schnelleren Zerfall einer Nahbereichsordnung interpretiert.

Löschner.

1236 L. M. Clarebrough, M. E. Hargreaves and M. H. Loretto. *Dasselbe. II. Influence of quenching*. Ebenda S. 338—362. Es wird der Einfluß einer Abschreckbehandlung von 00 und 600°C in Wasser und einer anschließenden Wärmebehandlung im Bereich von 0 bis 300°C auf den Ordnungszustand durch Messung der Absorptionsenergie, des elektrischen Widerstandes, der Dichte, der Gitterparameter und der Härte untersucht. Die in einer vorhergehenden Arbeit (vorst. Ref.) an langsam abgekühlten Proben festgestellte Umwandlung vom ungeordneten zum teilweise geordneten Zustand wird durch Abschrecken unterdrückt. Von 600°C abgeschreckte Proben bilden bei einer anschließenden Wärmebehandlung unterhalb 160°C sehr schnell einen höheren Ordnungszustand als langsam abgekühlte Proben. Von 300°C abgeschreckte Proben zeigen anfangs einen höheren Grad von Unordnung und einer langsameren Neuordnung. Der Ordnungszustand langsam abgekühlter Proben wird nach einer Wärmebehandlung bei 245°C erreicht. Die Aktivierungsenergie der Neuordnung wird mit 1,2 bzw. 1,7 eV angegeben, je nach Abschrecken der Probe von 600 bzw. 300°C. Die Ergebnisse werden durch einen Leerstellenmechanismus interpretiert. Veränderung der Härte durch Neuordnungsvorgänge wird in abgeschreckten Proben nicht festgestellt.

Löschner.

1237 L. M. Clarebrough, M. E. Hargreaves and M. H. Loretto. *Dasselbe. III. Influence of plastic deformation*. Ebenda S. 363—385. (Melbourne, Univ., C. S. I. R. O., Div. Tribophys.) In Fortsetzung vorangegangener Arbeiten (vorst. Reff.) wird durch Messung von Absorptionsenergie, elektrischem Widerstand, Dichte und Härte der Einfluß einer Torsions- und einer Zugverformung (10 bis 60%) auf die Bildung von Ordnungszuständen, Punktfehlstellen, Versetzungen und Stapelfehlern untersucht. Es bildet sich in verformten Alpha-Messingproben bei Erwärmung eine viel größere aufgespeicherte Energie als in reinen Metallen. Die aufgespeicherte Energie bildet sich in 3 Stufen. Ein starker Abfall der Energie in den ersten 2 Stufen wird hauptsächlich der Wiederkehr der durch plastische Verformung zerstörten Ordnung zugeschrieben. Stark kaltverformte Proben zeigen einen bedeutend größeren Unordnungsgrad als abgeschreckte Proben; geringere Kaltverformung (10%) verursacht dagegen eine schwache Zunahme des Ordnungsgrades. Erklärung der 3 Stufen durch Bildung von Leerstellen, Neuordnung und Auflösung von Versetzungen, sowie durch Verformungsalterung und Erholung. Vor Beginn der 3. Stufe ist die Neuordnung vollständig. Aus Messungen des elektrischen Widerstandes wird auf eine hohe Konzentration von Stapelfehlern geschlossen. Das Maximum der Härte stimmt mit dem Maximum des Ordnungsgrades überein.

Löschner.

1238 A. J. Schinajew. *Diffusion in begrenzten festen Lösungen auf Nickelgrundlage*. Vis. metall. (russ.) 6, 450—455, 1958, Nr. 3. (Orig. russ.) Mit Hilfe von radioaktiven Isotopen wurde die Diffusion von Eisen in Legierungen von Nickel mit Ti, Cr, W und Al bei 920 bis 1250°C untersucht. In diesem ganzen Temperaturbereich gilt die gleiche Aktivierungsenergie für die Diffusion. Die Aktivierungsenergie steigt jeweils beim Übergang von reinem Ni zu den Legierungen Ni-Ti, Ni-Ti-Cr und Ni-Ti-Cr-W-Al. Dabei besteht ein linearer Zusammenhang zwischen der Aktivierungsenergie und dem Logarithmus des Faktors vor der Exponentialfunktion.

H. R. Bachmann.

1239 T. C. Toye and E. R. Jones. *Physical properties of certain liquid binary alloys of tin and zinc*. Proc. phys. Soc. Lond. 71, 88—99, 1958, Nr. 1 (Nr. 457). (1. Jan.) (Swansea, South Wales Labs., Brit. Iron Steel Res. Assoc.) Legierungen Zn-Al, Zn-Pb,

Zn-Sn, Sn-Ag, Sn-Cu, Sn-Ni, Sn-Pb. Messung der Viskosität, Dichte und des spezifischen Widerstandes über Temperaturbereich beginnend einige Grade über Schmelzpunkt. Die untersuchten Eigenschaften ändern sich nicht linear und zeigen Minima bei Eutektika und für die Löslichkeitsgrenzen. G. Schumann.

4-1240 A. E. Berkowitz and P. J. Flanders. *Precipitation in a beta-brass-Fe alloy*. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 111S—112S. (Philadelphia, Penn. Franklin Inst., Labs. Res. Developm.) Einkristalle aus β -Messing mit 0,1% Fe wurden bei 3000°C und 400°C getempert, um feinste Ausscheidungspartikel aus Fe zu erhalten. Zwischen den jeweiligen Glühbehandlungen wurden die magnetischen Daten gemessen. Das magnetische Verhalten der ausgeschiedenen Partikel wird in Abhängigkeit von ihrer Größe, Gestalt und Orientierung diskutiert. Gengnagel.

4-1241 C. W. Chen and G. W. Wiener. *Brittleness of cobalt-iron alloys*. J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 199S—201S. (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Labs.) Vff. ziehen aus ihren Untersuchungen an Co-Fe-V und Co-Fe-Cr den Schluss, daß eine Ursache für die Sprödigkeit dieser Legierungen der Wasserstoff während der Glühbehandlung ist. Weiterhin zeigt sich, daß die härtende Wirkung des Ordnungszustandes der Co-Fe-Legierungen (ohne Zusatz von Cr oder V) nicht allein verantwortlich gemacht werden kann für die Sprödigkeit dieser Legierungen, sondern irgendein anderer Mechanismus, dessen Ursprung bisher noch nicht voll geklärt werden konnte, scheint die mechanischen Eigenschaften von Co-Fe zu bestimmen. Gengnagel.

4-1242 O. W. Kljavin und A. W. Stepanow. *Untersuchung der mechanischen Eigenschaften von Metallen bei Heliumtemperaturen*. Phys. Abh. Sowjetunion N. F. **2**, 323—331, 1960, Nr. 4. (Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **1**, 1733—1735, 1959.) (Leningrad, Akad. Wiss., Phys. Tech. Inst.) V. Weidemann.

4-1243 H. Lueg. *Deutung des Verhaltens von Mikrowellenferriten mittels erzwungener Präzessionsbewegungen von Kreiseln*. Telefunkenztg **33**, 132—140, 1960, Nr. 128. (Juni 1960.) Das Modell des mechanischen Kreisels mit erzwungener Präzessionsbewegung erweist sich als sehr geeignet zur Beschreibung der Elektronenresonanz in Mikrowellenferriten. Die makroskopische Magnetisierung weitgehend klassischen Bewegungsgesetzen gehorcht, läßt sich ein einzelnes Elektron mit seinem Spin, das in einem magnetischen Feld präzediert, in Analogie zum mechanischen Kreisellmodell setzen. So kann z. B. die Wirkungsweise eines Mikrowellenferrits als nicht reziproker Überträger dadurch deutet werden, daß man die Beeinflussung der Präzessionsbewegung eines Kreisels durch zirkular polarisierte Kräfte betrachtet, die entweder die gleiche oder die entgegengesetzte Umlaufrichtung wie der präzedierende Kiesel haben. Als Folge davon ergeben sich völlig verschiedenartige Verhaltensweisen des Kreisels und nur im ersten Fall kann es zu ausgeprägten Resonanzerscheinungen kommen, die wir auch beim Ferrit beobachten können. Auch das Auftreten von negativen Permeabilitäten bei solchen Frequenzen des erregenden, zirkular polarisierten Feldes, die genügend oberhalb der Resonanz liegen, findet ein mechanisches Analogon, indem sich die Kreisellachse bei diesen hohen Frequenzen gegen die Richtung der angreifenden Kraft einstellt. Zentgraf.

4-1244 J. Peters and K. J. Standley. *The dielectric behaviour of magnesium manganese ferrite*. Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 131—133, 1958, Nr. 1 (Nr. 457). (1. Jan.) (Nottingham, Univ., Dep. Phys.) Ferrit der ungefähren Zusammensetzung 0,9 MgO, 0,1 MnO, 0,8 Fe₂O₃ mit magnetischem CURIE-Punkt ca. 300°C. Messungen des spezifischen Widerstandes und der Dielektrizitätskonstante bei 20 und 200°C für Frequenzen von 10² bis 10⁸ Hz. Sehr verschiedenes Verhalten bei verschiedenen Temperaturen und verschiedenen Frequenzen. Versuch einer Deutung durch Relaxation permanenter Dipole innerhalb des Ferrits. G. Schumann.

4-1245 S. Krupicka and K. Zaveta. *The influence of the valency states of cations on the electrical conductivity of Mg-Mn ferrite*. J. Electronics (1) **6**, 333—336, 1959, Nr. 1 (Apr.) (Prague, Acad. Sci., Inst. Tech. Phys.) Anknüpfend an eine Arbeit von BLA

MAN erklären Vff. die erhebliche Steigerung des Widerstandes durch Mn-Zusatz bei Ferriten mit unterstöchiometrischem Fe-Gehalt durch die Bildung stabiler Ionenpaare $\text{Mn}^{4+} \text{Fe}^{2+}$. Hierdurch wird der für die Leitfähigkeit maßgebende Elektronenübergang $\text{Fe}^{2+} \longleftrightarrow \text{Fe}^{3+}$ behindert. v. Klitzing.

4-1246 M. McCaig and W. Wright. *Variation of permanent-magnet properties with crystal orientation in columnar crystal alloys*. Brit. J. appl. Phys. **11**, 279—281, 1960, Nr. 7. (Juli.) (Sheffield, Cent. Res. Lab., Permanent Magn. Assoc.) An kommerziellen Alnico-Magneten mit Stengelkristallisation werden die Remanenz B_r , die Koerzitivkraft H_c und das maximale Energieprodukt $(B \cdot H)_{\max}$ in Abhängigkeit vom Winkel zur Stengelachse gemessen und die Ergebnisse mit der Theorie (vor allem STONER und WOHLFARTH, Phil. Trans. Roy. Soc. (A) **240**, 599, 1948 und WOHLFARTH, Ber. **39**, Nr. 4—1222, 1960) verglichen. Zwei Proben aus verschiedenen Chargen wurden dazu nacheinander unter verschiedenen Winkeln angeschliffen. Eine Magnetfeldabkühlung parallel zur mittleren Stengelachse war vorausgegangen. Der Verlauf von B_r mit zunehmendem Winkel läßt sich bis 60° theoretisch gut beschreiben, während H_c und $(B \cdot H)_{\max}$ viel weniger steil abfallen als die Theorie es verlangt, auch wenn man die röntgenographisch bestimmte Streuung der Stengelachsen berücksichtigt. Inhomogene Drehung der Magnetisierung und gegenseitige Beeinflussung der Bereiche können die Ursache sein. Hellbardt.

4-1247 W. N. Bogoslawski. *Röntgenographische Untersuchung der Reduktionsprozesse einiger Ferrite*. Phys. Abh. Sowjetunion N. F. **2**, 482—487, 1960, Nr. 6. (Übers. aus: Fis. metall. **8**, 857—860, 1959.) Es wurden die Reduktionsprodukte von Nickel- und Kupferriten nach Reduktion durch Graphit im Vakuum und des Nickelferrits nach Reduktion durch Wasserstoff untersucht. Die erhaltenen Daten erlauben ein Urteil über die Rolle der Volumen- und Oberflächendiffusion bei der Reduktion von Mischoxyden und geben auch einen qualitativen Überblick über die relative Größe der Bindungskräfte zwischen den Nickel- und Kupferionen und dem Sauerstoff im Vergleich zu den Bindungskräften zwischen Sauerstoffionen und Eisen in diesen Ferriten (Zfg.). H. R. Bachmann.

4-1248 G. S. Kandaurova, J. S. Schur und F. W. Maslennikowa. *Abhängigkeit der magnetischen Struktur eines Kobalt-Kristalls von dessen Größe*. Sh. exp. teor. Fis. **38**, 60—63, 1960, Nr. 1. (Orig. russ.) Die Abhängigkeit der magnetischen Struktur von der Kristallitgröße, speziell der Übergang zur Eindomänenstruktur bei sehr feinen Pulvern hat zwei Gründe: Wenn die Grundbereiche (SCHUR-ABELS, Dokl. A. N. SSSR, **104**, 209, 1955) durch den ganzen Kristall gehen, besteht zwischen ihrer Breite d und Länge L (in Magnetisierungsrichtung) der eindeutige Zusammenhang $d \sim \sqrt{L}$; Form und Größe der Sperrgebiete hängen ebenfalls mit der Größe der Grundgebiete zusammen. Bei sehr kleinen Teilchen wird die Bildung von Sperrgebieten unmöglich (Ber. **39**, Nr. 11—1233, 1960). Vff. untersuchen visuell (nach der Methode der Pulverfiguren) die Änderung der magnetischen Struktur eines Co-Einkristalls an der Basisfläche bei Abnahme der Dicke von 515 auf 15 μ . Unterhalb von 200 μ ändert sich tatsächlich die Domänenbreite proportional zur Wurzel aus der Kristalldicke; bei größeren Dicken treten Abweichungen auf. Der Proportionalitätsfaktor zwischen d und \sqrt{L} ergibt sich zu 0,43 (Längen in μ). Zur Deutung wird angenommen, daß die Ausgangsstruktur aus zwei Typen von Bereichen besteht: Grundbereiche, welche die ganze Kristalldicke durchsetzen und kegel- oder keilförmige Zusatzbereiche. In allen Bereichen zeigt die Magnetisierung in Richtung der hexagonalen Achse. Macht man den Kristall dünner, so verkleinern sich und verschwinden vorwiegend die Zusatzbereiche. Wie schon KITTEL (Phys. Rev. **70**, 965, 1946) zeigte, wird bei sehr dünnen Schichten ($\leq 10^{-5}$ cm) eine magnetische Struktur mit offenen magnetischen Strömen (ohne Sperrbereiche) in Form prismatischer Schichten energetisch vorteilhafter, wenn man die Abnahme der magnetostatischen Energie des Kristalls durch Desorientierung der Magnetisierungsvektoren in der Nähe der Oberfläche berücksichtigt; man kann dann folgern, daß in einem magnetisch einachsigen Kristall eine Struktur ohne Zusatzbereiche auch bei höheren Dicken als bei 10^{-5} cm stabil ist. So erklärt sich auch die Pulverstruktur, speziell die Existenz wellenförmiger, nicht zur Kristalloberfläche senkrechter Grenzen. Vogel.

4-1249 N. W. Wolkenstein und M. I. Turtshinskaja. *Anisotropie der Magnetisierung einer ungeordneten Legierung Ni_3Mn bei Heliumtemperaturen.* Sh. exp. teor. Fis. **3**, 270—271, 1960, Nr. 1. (Orig. russ.) Kommutationskurven der Magnetisierung an polykristallinem Ni_3Mn bei Heliumtemperaturen laufen wesentlich tiefer als bei Wasserstofftemperaturen und erreichen auch bei 10^4 — 10^5 Oe noch keine Sättigung. Um festzustellen, ob dies auf einer steilen Temperaturabhängigkeit der magnetischen Anisotropie beruht, nahmen Vff. Magnetisierungskurven an einem Einkristall ($1,2 \times 1,2 \times 18$ mm, kubisch flächenzentriertes Gitter) in verschiedenen kristallographischen Richtungen bei Zimmer-, Stickstoff-, Wasserstoff- und Heliumtemperaturen auf. Bei Zimmertemperatur besteht für alle Richtungen eine lineare Abhängigkeit Induktion-Feld und keine Anisotropie. Beim Übergang zu Stickstofftemperaturen nimmt $4\pi I(H)$ ein „ferromagnetischen“ Typ an, außerdem zeigt sich eine Anisotropie, die beim Übergang zu H-Temperatur wächst, sich aber bis zu He-Temperatur nicht mehr sehr ändert. Bei allen Temperaturen mit Anisotropie (77,8—4,2° K) ist die [100]-Richtung am schwersten, [111] am leichtesten magnetisierbar. Trotz der unerheblichen Änderung von 20,4—4,2° (gemessen durch die Fläche zwischen [110]- und [111]-Kurve) laufen beide Kurven 4,2° wesentlich tiefer als bei 20,4°; die Sättigung wird bei 1200—1400 Oe erreicht. Die Koerzitivkraft hat bei N-Temperatur in allen Richtungen die Größenordnung 0,1 Oe, bei H-Temperatur 1 Oe; die Werte bei den magnetisch viel härteren polykristallinen Proben liegen drei Größenordnungen höher. Statt einer Zunahme der Anisotropie bei Abkühlung wird zur Deutung der Zunahme des Sättigungsfeldes ein Übergang aus dem ferromagnetischen in den antiferromagnetischen Zustand mit niedrigen kritischen Feldern ($\lesssim 10^3$ Oe) angenommen, bei denen magnetische Sättigung (Parallelität der Magnetisierungen der Untergitter) erreicht wird. Vogel

4-1250 R. E. Alley jr. and V. E. Legg. *Effects of hydrostatic pressure on the properties of magnetic materials.* J. appl. Phys. **31**, 1960, Suppl. zu Nr. 5, (Mai.) S. 239S—244S. (S. B.) (Whippany, N. J., Bell Tel. Labs., Inc.)

4-1251 Peter J. Wojtowicz. *High-temperature susceptibility of ferrimagnetic spinels.* J. appl. Phys. **31**, 1960, Suppl. zu Nr. 5, (Mai.) S. 265S—266S. (S. B.) (Princeton, N. J., Radio Corp., RCA Labs.)

4-1252 A. W. Overhauser. *Mechanism of antiferromagnetism in dilute alloys.* J. appl. Phys. **31**, 1960, Suppl. zu Nr. 5, (Mai.) S. 317S. (S. B.) (Deaborn, Mich., Ford Motor Co., Sci. Lab.)

4-1253 M. K. Wilkinson, H. R. Child, J. W. Cable, E. O. Wollan and W. C. Koehler. *Neutron diffraction investigations of the magnetic ordering in rare earth nitrides.* J. appl. Phys. **31**, 1960, Suppl. zu Nr. 5, (Mai.) S. 358S—359S. (S. B.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.)

4-1254 N. A. Smolkow und S. A. Gustschina. *Nickel-Cadmium-Ferrite.* Phys. A. Sowjetunion N. F. **2**, 303—308, 1960, Nr. 4. (Übers. aus: Fis. metall. **8**, 557—562, 1959, Nr. 4.) (Moskau, Staatl. Lomonossow-Univ.) V. Weidemann

4-1255 C. M. Hunt, L. A. Tomes and R. L. Blaine. *Some effects of aging on the surface area of portland cement paste.* J. Res. nat. Bur. Stand. **64A**, 163—169, 1960, Nr. 1 (März/Apr.) (Washington, D. C.)

4-1256 Jacques le Bot. *Contribution à l'étude diélectrique de la prise des ciments.* C. R. Acad. Sci. Paris **250**, 1640—1642, 1960, Nr. 9. (29. Febr.) (S. B.) (Rennes, Fac. Sci.) Behnisch

4-1257 W. A. Weyl and E. Chostner Marboe. *Formation of amorphous solids and characterization of their structures by energy profiles.* J. Soc. Glass Tech. **43**, 191T—211T, 1960, Nr. 212. (Juni.) (University Park, Penn., State Univ., Coll. Mineral Ind.) Röntgenographische Untersuchungen amorpher Stoffe der gleichen Substanz können sehr verschiedene Strukturen aufweisen. Die Unterschiede werden in erster Linie durch die Fehlstellenverteilung und Oberflächenbeschaffenheit bestimmt, die durch Potentialschwellen dargestellt werden können.

können. Insbesondere werden die amorphen Zustände der Kieselsäure und des Vycor-glasses qualitativ im Lichte der Potentialschwellenvorstellung behandelt, ihre Verschiedenheit diskutiert, die Änderung durch thermische Behandlung und die Kinetik der möglichen Reaktionen im festen Zustand auf der gleichen Basis aufgezeigt.

Brückner.

4-1258 **P. G. Kalman.** *The calculation of stresses induced in glass by quenching.* J. Soc. Glass Tech. **43**, 211 T—233 T, 1959, Nr. 212. (Juni.) (London, Imper. Coll Sci. Technol., Dep. Elect. Engng.) Im Gegensatz zu kristallinen Stoffen besteht bei Gläsern die grundsätzliche Schwierigkeit in der Bestimmung derjenigen Temperatur, von der an die Relaxationszeiten so groß sind, daß sie als Festkörper angesehen werden können. In der vorliegenden Arbeit wird die untere Entspannungstemperatur, entsprechend einer Zähigkeit von $10^{14,6}$ Poise, als „Verfestigungstemperatur“ festgelegt. Unterhalb dieser Temperatur können Spannungen einfrieren, darüber nicht. Unter dieser Voraussetzung wird eine Berechnungsmethode für den Spannungszustand angegeben, die in zwei Schritten erfolgt: Eine Spannungsverteilung, die durch das Vorrücken der Verfestigungstemperatur in das Glasinnere gegeben ist (Verfestigungsspannung I) und eine solche, die durch den Abbau der Temperaturgradienten beim Abkühlen unterhalb der Verfestigungstemperatur aufgebaut wird (Ausgleichsspannung II). In II ist mit zeitlich konstanten, in I mit zeitlich veränderlichen Grenzen zu rechnen. Letzteres Problem wird dadurch vereinfacht, indem die Temperatur-Zeit-Funktion in die Gleichung für die thermische Spannung mit festen Grenzen eingesetzt und dann zeitlich integriert wird. In dieser Methode finden die verzögerte Elastizität, thermische Vorgeschichte und die Spannungsabhängigkeit der entsprechenden physikalischen Eigenschaften (Viskosität, Ausdehnung usw.) keine Berücksichtigung. An den Beispielen einer Kreisscheibe und Kugel mit vorgegebener Abkühlfunktion wird das Verfahren ausführlich erläutert.

Brückner.

4-1259 **W. E. S. Turner.** *Studies in ancient glasses and glassmaking processes. VI. The composition and physical characteristic of the glasses of the Portland Vase.* J. Soc. Glass Tech. **43**, 262 T—284 T, 1959, Nr. 213 (Aug.) VI. stellt eingehend die Methoden und Ergebnisse der mit vielen Mitarbeitern erfolgten Untersuchungen einiger kleiner Splitter der aus der Zeit kurz vor Christi Geburt oder dem ersten nachchristlichen Jahrhundert stammenden Vase dar. Zusammensetzung des blauen Bodenglases (in %): 65,7 SiO₂, 2,4 Al₂O₃, 2,3 Fe₂O₃, 0,18 P₂O₅, 9,0 CaO, 0,6 MgO, 16,2 Na₂O, 1,0 K₂O, 1,6 MnO₂, 0,5 CuO, 0,12 CoO. Opalglas aus einem der Vase gleichartigen Medaillon (in %): 60,0 SiO₂, 2,8 Al₂O₃, 0,45 Fe₂O₃, 0,13 P₂O₅, 8,8 Sb₂O₅, 8,3 CaO, 1,1 MgO, 15,8 Na₂O, 0,7 K₂O, 1,2 SO₃. Als aktive Opalkomponente ergab sich aus Röntgenbeugungsmessungen Ca₂Sb₂O₇. Wichte des blauen Glases 2,56, Brechungsindex 1,532. Die spektrale Transmission des blauen Glases zeigt den starken Einfluß von Co, der hauptsächlich von Fe und Mn modifiziert wird. Genauer wurde die Rolle der färbenden Komponenten durch Versuchsschmelzen mit CoO, CuO, Fe₂O₃ und Mn₂O₃ festgestellt.

Vieth.

4-1260 **Ittikhar Mohyuddin and R. W. Douglas.** *Some observations of the anelasticity of glasses.* Phys. Chem. Glasses **1**, 71—86, 1950, Nr. 3. (Juni.) (Sheffield, Univ., Dep. Glass Technol.) Die Messungen beziehen sich auf die bereits bekannten beiden Dämpfungsmaxima von Torsionsschwingungen an binären Alkali- und ternären Alkali-Kalk-Silikatgläsern. Die Ursache des ersten Maximum bei etwa 10°C wird auf die Diffusion von Alkaliionen, die Ursache des zweiten Maximum bei etwa 230°C auf die Diffusion von Sauerstoffionen zurückgeführt. Im wesentlichen stützt sich diese Deutung auf die ungefähre Gleichheit der Aktivierungsenergien dieser Dämpfungsmaxima mit denen der elektrischen Leitfähigkeit von Alkaliionen und der Diffusion von Sauerstoffionen in Gläsern. Die Untergrunddämpfung, die bei Temperaturen über 300°C schnell ansteigt, wird der verzögerten Elastizität des Glasnetzwerkes zugeschrieben und ändert sich mit der Schwingungsfrequenz etwa $\propto \omega^{0,27}$.

Brückner.

4-1261 **H.-J. Engell.** *Oberflächenschichten auf Metallen.* Chem.-Ing. Tech. **32**, 22—29, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenforsch.) VI. gibt eine Übersicht über die Vorgänge bei der Bildung von Oberflächenschichten auf Metallen in wäßrigen

Lösungen und bei der Bildung von Oberflächenschichten durch Reaktion von Metallen mit Gasen. Es wird der Mechanismus für den Aufbau sowie die Zerstörung von Korrosionsschichten bei reinen Metallen behandelt und aufgezeigt, wie diese Vorgänge durch Legierungselemente oder Zusätze zum Korrosionsmedium beeinflusst werden.

Vieth.

4-1262 L. E. Preuß und C. E. Alt. *Die Verdampfung von Metallen im Vakuum in Abhängigkeit von ihrer Verteilung auf der Verdampfungsunterlage.* I., II. u. III. Vakuu. Tech. **9**, 93—100, 121-128, 155—163, 1960, Nr. 4 (Mai.), 5 (Juli.) u. 6. (Sept.) (Det. E. B. Ford, Inst. Med. Res., Phys. Dep.) Mittels einer engen Öffnung (75—500 μ) wird die Verdampfungsquelle und ihre Umgebung nach dem Lochkameraprinzip durch die eigenen Molekularstrahlen auf eine gläserne Auffangplatte „abgebildet“. Da der Niederschlag in den meisten Fällen kaum oder gar nicht sichtbar ist, werden im O Ridge-Reaktor erhaltene radioaktive Isotope der Metalle (^{185}W , ^{198}Au , ^{51}Cr) für die Verdampfung mitverwendet und das „Bild“ autoradiographisch auf eine Photoplatte kopiert; so können auch bei weniger als 1 mg gesamter verdampfter Menge noch Bilder erhalten werden. Das Verfahren wird im ersten Teil ausführlich beschrieben, die beiden folgenden Teile bringen zahlreiche eindrucksvolle, unter verschiedenen Bedingungen erhaltene Aufnahmen an geraden, V-, wendel- oder korbformig geformten Verdampfungsdrähten. Die Bilder zeigen die Verteilung des Verdampfungsgutes auf dem Heizdraht sowie die Streuung der Atome an ihm; bei höherem Druck des Restgases ist auch die Streuung an diesem deutlich zu sehen.

A. Deubner.

4-1263 Rolf Zetzsche. *Beitrag zur Erklärung der Vorgänge beim elektrolytischen Polieren von Metallen.* Jena. Jb. 1959, Teil II, S. 300—360. Die anodische Abtragung unter Einwirkung verschiedener Elektrolyte wird an Messing, Ni, V2A-Stahl, Armco-Eisen, Fe, Silber, Al, Ag, Werkzeugstahl, Co und Sn mikroskopisch mittels Schlierenverfahrens und durch Messung des Zeitverlaufs des Ohmschen Widerstandes u. a. bei Ultraschalleinwirkung verfolgt. Bei niedrigerer Spannung wird die Oberfläche ungleichmäßig abgetragen, bei höherer Spannung gleichmäßig poliert. Im ersten Fall entsteht oberflächlich eine schlechtleitende poröse, abbröckelnde Schicht, im zweiten Fall eine z. B. Ag 0,025 mm dicke Schicht großer Zähigkeit. Die beobachteten zwei verschiedenen Typen von Strom-Spannungskurven werden u. a. mit Sauerstoffentwicklung in Verbindung gebracht. Die Strömungsprozesse im Elektrolyten werden eingehend untersucht und auf ihre Bedeutung hingewiesen.

Horn.

4-1264 L. E. Samuels. *Modern ideas on the mechanical polishing of metals.* Research Lond. **13**, 344—349, 1960, Nr. 9. (Sept.) (Sydney, Austral. Def. Sci. Serv., Def. Sci. Labs.) VI. untersucht die beim mechanischen Polieren auftretenden Vorgänge und beantwortet die Frage, ob hierbei eine BEILBY-Schicht entsteht. An Hand verschiedener Untersuchungsmethoden — u. a. mit Elektronenstrahlen — kommt er zu dem Schluss, daß das mechanische Polieren mit losem Poliermittel ein reiner Schneidvorgang ist, daß aber andere Einflüsse überlagert sein können. Durch eine mit dem Schneidvorgang parallellaufende plastische Verformung werden die Kristallite an der Oberfläche in immer kleineren Fragmenten zertrümmert. Grad und Tiefe der Zertrümmerung hängen von den Polierbedingungen ab. Es erscheint sicher, daß die polierte Oberfläche vollständig kristallin bleibt und daß keine amorphe BEILBY-Schicht entsteht. — Andersgeartet der Mechanismus des Prägepolierens ohne Polierkorn. Hier erfolgt kein Schneiden, sondern ein Glätten und Flachdrücken der Erhebungen, wobei hohe Temperaturen an den deformierten Rauheitsspitzen auftreten können. Die hierbei entstehenden schweren Zerstörungen an der Oberfläche bewirken, daß die Grenzschicht ihren kristallinen Charakter verliert und daher dem amorphen Aufbau einer BEILBY-Schicht ähnelt.

v. Weingraber.

4-1265 Alexander Matting und Karl Friedrich Hahn. *Eigenschaften von Metallebklebern und das Verhalten von Leichtmetall-Kleberverbindungen.* V.D.I.-Z. **101**, 1448—1451, 1959, Nr. 31. (1. Nov.) (Hannover.)

Schörr.

Namenregister von Heft 4, 1961 der Physikalischen Berichte

bolinsh, I. I.	761	Babuska, I.	1091, 1092	Benade, A. H. . .	347, 961	Borzunov, N. A. . .	648
bonyi, I.	547	Bachelet, F. . .	1022, 1023	Bender, P. A.	656	Bot, J. le	1256
braham, A.	750	Bachmann, K.-H. . .	39	Berckhemer, H. . .	1165	Bottazzi, H. J.	191
dachi, S.	531	Bacon, J. F.	278	Berger, M. J.	996	Boudart, M.	1152
dam, M. G.	75	Badareu, E.	712	Berkowitz, A. E. .	1240	Bourret, R.	207
dams, J. B.	4	Bäckström, G.	936	Berman, R.	489	Bowen, J. I.	538
fanaszewa, J. A. .	755	Gaglin, J. E. E. .	999	Bernstein, I. B. . .	645	Bowman,	
gdur, B.	421	Bahadur, K.	423	Berreman, D. W. . .	639	G. G.	1178, 1179
girbiceanu, I. . .	1030	Bak, M. A.	843	Berry, R. J.	505	Bowman, H. A. . .	257
glinceu, K. K. . .	827	Bakker, C. J.	4	Bertsch, C. V.	181	Bozorth, R. M. 627, 628	
granovskaya, A. I.	740	Balarin, M.	1079	Bessis, G.	1041	Bradley, D. E.	425
hsmann, G. J. M. .	722	Balashov, V. V. .	905	Beyer, R. T.	35, 344	Bradley, G. E.	166
kacasz, A. Z.	857	Balata, P.	1022, 1023	Biagi, F.	352	Brady, L. E.	411
khiezer, A. N. . .	789	Balian, R.	982	Bialy, H.	45	Brahmachary,	
kishin, P. A.	417	Balke, S.	853	Bibermann, L. M. .	1058	R. L.	248
lbertoni, S.	533	Balser, M.	1177	Bier, K.	837	Brandt, J. C.	1172
lbrecht, J. W.	958	Bander, M.	893	Biermann, L.	98	Brandt, N. B.	629
lekseev, V. A.	387	Banerjee, H.	215	Biermann, W.	703	Bratoz, S.	1041
li, S. A.	276	Barabashov, N. P.	95	Bilaniuk, O. M. . .	929	Braunersreuter, E. .	673
lexander, K. F. . .	981	Barber, M. R.	808	Bilwes, R.	924	Breazeale, M. A. .	340
lexandrov, I. P. .	7	Barbier, D.	108	Bilz, H.	279	Bredel, V.	981
lexandrow, A. P. .	606	Barbichuk, I. F. .	992	Bindal, V. N.	338	Breit, G.	911
lford, W. L.	971	Barnes, G.	27, 156	Bingham, H. H. . .	660	Brewer, R. C.	276
li, S. A.	1162	Barnes, J. F.	1080	Bir, G. L.	671	Brezina, B.	760
llemade, C. T. J. .	794	Barnes, R. S.	959	Bjelow, K. P.	659	Brick, V. A.	58
llen, C. H.	331	Baroni, E. E.	974	Black, J.	684	Bridgman, P. W. . .	13
llen, F. G.	187	Barreau, P.	1005	Blackman,		Briegleb, G.	668
llen, J. W.	700	Barrer, R. M.	523	L. C. F.	682, 683	Brinckmann, H. F. .	815
lley jr., R. E.	1250	Barrie, R.	674	Bladel, J. van . . .	47	Brinkley, T. A.	928
llkofer, O.-C.	1011	Barry, L. K.	122	Blaham, M.	90	Bromley, D. A. 920, 1057	
llred, W. P.	1084	Barsukov, Y. K. .	676	Blaine, L. R.	1049	Bron, W. E.	436, 437
ltnqvist, E.	920	Bartenev, G. M. . .	486	Blaine, R. L.	1255	Brook, M.	1188
lt, C. E.	1262	Bartholomeyczky, .		Blair, A. G.	973	Brown, F. W.	780
lman, A. B.	1219	W.	371	Blake, P. G.	522	Brown, J. J.	828
lvägar, T. 832, 912, 913		Bartlett, A. A. . .	182	Blidzje, I. A.	974	Brown, R. A. S. . .	292
lnelincx, S.	1098	Bartunek, P. F. . .	125	Blumberg, A. A. . .	54	Brown, R. M.	1205
manthanarayanan, .		Baryshnikov, A. I. .	993	Blumberg, W. E. . .	595	Brown, S. C.	133
N. I.	572	Bassali, W. A.	272	Bocchieri, P.	533	Brown, T. B.	177
nderson, A. E.	801	Bastin, J. A.	657	Bodmann, H. W. . .	1212	Brückner, R. 1125, 1126	
nderson, D. C.	989	Batdorf, R. L.	1108	Boehm, F.	948	Brujin, P. J.	500
nderson, J. C.	598	Batey, H.	186	Boehm, H. P.	1133	Bruner, H. D.	128
nderson, O. L.	1132	Bauer, C. L.	1088	Böhm-Vitense, E. .	100	Buck, T. M.	187
ndrä, W.	1158	Baum, W. A.	64	Boerboom, A. J. H.	835	Budde, E.	1202
ngleman, C. C.	972	Baumann, E.	140	Bogatschew, N. P. .	966	Bueche, A. M.	319
nselm, A. A.	219	Bayer, E.	859	Bogdanov, G. F. . .	922	Bühler, K.	1051
ntonoff-Romanow-		Beard, G. B.	915	Bogdass, R. L.	250	Büttner, J.	816
ski, W. W.	444, 445	Becker, E. W.	861	Bogorodzki, N. P. .	731	Bufler, H.	265
nufriewa, E. W. . .	456	Beckey, H. D.	839	Bogoslovski, W. N.	1247	Gugay, N. D.	787
ncharow, B. I.	1220	Behnke, C.	1200	Bohm, D.	222	Bugnolo, D. S.	1174
rdenne, M. von . .	840	Bekesy, G. von . .	1204	Bohun, A. 451, 773, 1095		Buldyrev, V. S.	784
refe, A. A.	796	Beleanova, T. S. .	993	Boisshot, A.	82	Bulgakov, B. M.	717
rends, E.	514	Belar, H.	335	Bokuj, B. W.	405	Bund, G. W.	881
rnold, J. R.	1021	Belenkii, S. Z.	1018	Boll, R.	582	Bunjatow, S. A.	966
rnold jr., W. H. . .	229	Beliakova, P. E. . .	465	Bolyunova, A. D. .	1173	Burge, E. J.	356
rnovitt, R.	243	Bell, B.	92	Boorse, H. A.	176	Burkhard, M. D. . .	352
rtukov, G. Y.	993	Bellcard, J. B.	1005	Boos, E. G.	1017	Burwell, J. R.	954
rkovitz, S. I.	151	Bellman, R.	40	Borg, G.	260	Butcher, K. L.	121
ack, D.	318	Belogurov, V. N. .	772	Borisow, B. S.	341	Buthod, A. P.	336
garde, R.	70	Belyaev, A. F.	530	Born jr, J. H.	501	Butler, D. S.	48
wano, M.	499	Ben-Aim, R.	526	Borowski, I. B.	665	Buzzelli, G.	1127

- Carjuzaa, C. R. 546
 Carlson, M. 103
 Carpenter, R. T. 990
 Carstensen, E. L. 328
 Cartwright, H. M. 416
 Case, K. M. 284, 286
 Cayrel, R. 72
 Cerulus, F. 209
 Chaikin, A. M. 299
 Chait, J. L. 701
 Chalonge, D. 109
 Chamberlain, J. W. 1172
 Chanin, J. I. 606
 Chadelaine, M. 214
 Chapman, S. 1169
 Charlton, M. G. 1138
 Chatanowa, N. A. 1222
 Chen, C. W. 1241
 Chernick, J. 988
 Chernov, Y. P. 247
 Cherry, C. 1209
 Chester, M. 1150
 Chhonkar, N. S. 401
 Child, H. R. 1253
 Chitnis, E. V. 1016
 Chmelichin, B. A. 452
 Chou, H.-C. 888
 Chrien, R. E. 961
 Christescu, G. 720
 Christiansen, W. N. 82
 Christy, R. W. 130
 Chulelidse, D. E. 946
 Chumakov, A. A. 759
 Chwedtschuk, I. R. 1093
 Chynoweth, A. G. 690
 Ciccarello, I. S. 623
 Ciobanu, G. 1157
 Ciorascu, F. 1156
 Cirikov, B. V. 864
 Cisman, A. 1154
 Clampitt, B. H. 1139
 Clancy, E. P. 164
 Clarebrough, L. M. 1235, 1236, 1237
 Clark, G. 1016
 Clement, J. R. 510
 Cloupeau, M. 721
 Cochran, R. G. 948
 Cohen, A. 309
 Collins, A. G. 1216
 Coltman, J. W. 801
 Comsa, G. 771
 Conforto, A. M. 1022, 1023
 Conkie, W. R. 985
 Connolly, J. F. 488
 Cook, A. F. 99
 Cooper, J. N. 663
 Cooper, J. W. 996
 Cooper, R. 744
 Copvillen, U. C. 607
 Corliss, E. L. R. 352
 Cornille, H. 214
 Correll, M. 141
 Corso, J. F. 1208
 Coudier, A. 69
 Couderc, P. 114
 Coumes, A. 716
 Cox, W. F. 354
 Craggs, J. D. 709
 Craggs, J. W. 271
 Craig, R. S. 471
 Cribier, D. 847, 1120
 Crittenden jr., E. C. 663
 Croës, M. de 960
 Croitoru, N. 1157
 Cross, S. H. 185
 Csada, I. K. 93
 Cser, P. 924
 Cuevas, M. 680
 Culick, F. E. C. 1151
 Curtis, W. E. 8
 Curzon, F. L. 713
 Czapp, B. 919
 Czekalla, J. 668
 Czepa, O. 1195
 Dagg, I. R. 351
 Daiyasu, K. 892
 Dalfes, A. 857
 Daniels, J. M. 601
 Danishevskii, S. K. 769
 Danti, A. 1049
 Darnell, A. J. 506
 Darwin, C. G. 239
 Das, A. 220
 Dascola, G. 890
 Datzeff, A. B. 210
 David-Boyer, R. 822
 Davies, R. O. 536
 Davis, D. D. 628
 Davis, D. S. 258, 293, 478
 Davis, R. H. 223
 Dawson, J. P. 507
 Dawydow, A. S. 906
 Day, J. A. 123
 Deatherage, B. H. 1207
 Deckers, J. 1152
 Deckert, W. 512
 Defrain, A. 495
 Deichsel, H. 420
 Dekker, A. J. 776
 Delavignette, P. 1098
 Demarque, P. 111
 Denisse, J. F. 82
 Desai, B. R. 217, 218
 Deser, S. 243
 Detert, F. L. 198
 Detkov, S. P. 511
 Devenyi, A. 1157
 Deverall, G. V. 410
 Dewardney, J. W. 147, 550
 Dewiatoff, A. M. 1035
 Diambrini, G. 851
 Diheler, V. H. 1037
 Dickinson, W. C. 119
 Dieter, K. 479
 Dietrich, W. 586
 Dijk, H. van 458
 Dimond, R. H. 802
 Ding, D.-T. 931
 Dingle, H. 240
 Dishington, R. H. 226
 Diven, B. C. 994
 Dmitriev, A. G. 943
 Dmitrievskij, V. A. 856
 Dobrinin, Y. P. 940
 Dodd, J. G. 144
 Dodo, T. 650, 876
 Dodson-Prince, H. 82
 Doi, M. 1085
 Dolejsi, J. 451
 Dolezalek, H. 1184, 1185
 Domelen, S. S. van 525
 Domin, A. G. 974
 Donnelly, W. J. A. 460
 Dooley, J. A. 694
 Dorgelo, G. J. H. 1148
 Dorofeev, G. A. 829
 Douglas, R. W. 1260
 Douglas, D. R. 507
 Dow, D. G. 871
 Drewes, G. W. J. 908
 Dreyfus, B. 626
 Drosdow, S. I. 234
 Dubbeldam, P. S. 998
 Duchesne, M. 70, 807
 Düker, H. 424
 Dumont, S. 81
 Dunford, H. B. 724
 Dupre, M. F. 70
 Durieux, M. 458
 Dutta, B. C. 455
 Dyson, F. J. 285
 Dzampov, B. V. 464
 Dzelepov, B. S. 943
 Dziesiaty, J. 749
 Easley, J. W. 694
 Eaton, J. R. 167
 Eaton, V. E. 14
 Eckhardt, W. 366
 Edwards, K. L. 196
 Eftimiu, K. 1010
 Ehrhardt, H. 540
 Ehrlich, M. P. 647
 Eisinger, J. 595
 Eisner, L. 175, 320
 Ellison, M. A. 1180
 Elsässer, H. 65, 102, 112
 Eltekov, V. A. 905
 Embleton, T. F. W. 351
 Emshwiller, M. 594
 Enander, B. 788
 Endt, P. M. 965
 Engle, H. A. 972
 Engel, O. G. 1217
 Engell, H.-J. 1261
 Enoch, J. 707
 Epelboin, I. 495
 Epstein, B. S. 1218
 Epstein, S. T. 208
 Erbe, H. 1013
 Ericsson, J. 1039
 Erikson, T. A. 1144
 Espanol, C. E. 546
 Essen, L. 241
 Eugene-Praderie, F. 79
 Evans, J. E. 1000
 Evans, M. G. 15
 Evers, M. 1111
 Eversdijk-Smulders, M. C. 941
 Evseev, A. M. 1062
 Fainberg, W. J. 216
 Fajnbarg, J. B. 862
 Fakkidow, I. G. 588, 654, 658
 Faley, R. L. 1129
 Farley, L. L. 198
 Faron, M. J. 191
 Farrow, G. 1123
 Faulkner, E. A. 599
 Fay, J. A. 529
 Fedoroff, F. J. 405
 Fedorova, M. F. 194
 Feinberg, G. 893
 Feldtkeller, E. 402, 569
 Fellgett, P. 86
 Fenchel, B. 1053
 Ferguson, J. M. 939, 956
 Fernandez, A. 744
 Ferreira, P. L. 881
 Fesenko, E. G. 742
 Fickle, D. P. 1233
 Figlis, B. S. 587
 Figuera, A. S. 851
 Filimonov, A. A.
 Filimonov, V. N.
 Filippow, G. F.
 Fingerland, A.
 Fink, C.
 Fink, R. W.
 Finkelstein, B. N.
 Finkelstein, D.
 Finley, L. W.
 Finocchiaro, G.
 Finzi, R.
 Firk, F. W. K. 840,
 Firor, J.
 Fischer, G. J.
 Fisher, I. Z.
 Fisher, M. E. 591,
 Fisher, R. A.
 Flanders, P. J.
 Flom, D. G.
 Florescu, N. A.
 Florman, E. F.
 Förstner, A.
 Folkierski, A.
 Fominenko, V. P.
 Fortunatova, N. N.
 Fousek, J.
 Frackowiak, M.
 Fradkin, E. E. 369, 370,
 Fraitoava, D.
 Frank, A.
 Franke, F.
 Frazer, W. R.
 Freeman, M. P. 1130, 1145, 1146,
 French, J. B.
 Freund, P. G. O.
 Freytag, J. P.
 Fridberg, I. D.
 Fridkin, V. M.
 Fried, S.
 Frisch, H. L.
 Frischmann, J. G.
 Fritscher, O.
 Fritzsche, H.
 Froissart, M.
 Frostick, A. C.
 Frow, F. R.
 Fujii, K.
 Fujita, I.
 Fujiwara, S.
 Fukuda, T.
 Fukushima, H.
 Fulco, J. R.
 Gabor, T.
 Gaiworonskij, L. A.
 Galibina, G. I.
 Galin, G. Y.
 Balikin, A. A.
 Galkov, V. I.
 Gallagher, jr., C. J.
 Gallagher, J. F.
 Garbanj, A. N.
 Garbe, S.
 Gaumer, R. E.
 Gazis, D. C.
 Geake, J. E.
 Geballe, R.
 Gehrels, T.
 Geiger, R. E.
 Gelder, V. Z.
 Gemperle, R.
 Genco, J. I.
 George, C.
 Gerber, D.

rhardt, U.	372	Hall, R. M. S.	1055	Hokkyo, N.	84	Johnston, L. H.	821
rlowin, J. I.	407	Halpern, F. R.	904	Holden, D. B.	1176	Johnston, W. V.	471
erman, D. E.	1139	Hamburger, E. W.	973	Holländer, E. F.	1101, 1102	Jones, E. R.	1239
britsen, H. J.	597	Hamilton, J. F.	411	Holm, G. B.	954	Jones, M. L.	501
chwind, S.	625	Hanlan, J. F.	1130	Holmes, F. E.	503	Jones jr., R. E.	666
uldyl, C. D.	290	Hanratty, T. J.	301	Honda, M.	1021	Jones, R. V.	614
nita, C.	1030	Hans, H. S.	980	Hoogenboom, A. M.	965	Jordan, W. C.	869
hosh, A. K.	455	Hanson, N. R.	203	Hooker, W. J.	399	Jost, W.	703
hson, G.	869	Harding, W. R.	825	Hopkins, B. J.	766	Juna, J.	1001
ilet, V. P.	982	Hargreaves, M. E.	1236, 1237	Hoppe, R.	1067	Jung, F. R.	1164
nzburg, V. L.	406	Harman, T. C.	1084	Hora, H.	418	Jung, P.	560
riat, W.	390	Harned, H. S.	705	Horney, G.	1196	Juster, A.	1115
ron, V. S.	584	Harper, M. J.	528	Horvay, G.	262	Jut, M. K.	1220
issel, H.	699	Harries, J. H. O.	190	Hossenlopp, I. A.	507	Kaczor, J.	404
sterman, M. S.	593	Harrington, R. D.	574	Hrivanak, L.	685	Kadlets, S. Y.	768
luberman, A. J.	1078	Harris, C. J.	251	Hu, C.	967	Kaegl, E. M.	251
linchuk, K. D.	678	Harrison, C. W.	798	Hubbard, W. N.	507	Kämmerer, W.	59
lover, R. N.	819	Hartley, H.	11	Hubert, H.	811	Kämpf, G.	1133
bedkoop, J. A.	1063	Hasapis, A. A.	278	Hübner, E.	259	Kaganer, M. G.	491, 492
oel, N. S.	94	Haseda, T.	632	Hübner, R.	810	Kaganov, M. I.	238
oering, H. L.	1084	Hashi, T.	800	Hughes, W. H.	542	Kaganow, M. I.	564
örtler, H.	300	Hashimoto, K.	805	Hummel, H. H.	983	Kageyama, K.	917
oertzel, G.	228	Haug, U.	112	Hunger, K.	812	Kailath, T.	779
ofman, Y. V.	992	Hauser, L.	1014, 1015	Hunt, C. M.	1255	Kaiser, H. K.	96
oldberg, K.	41	Haven, Y.	1107	Hupert, J. J.	158	Kakinuma, T.	82
oldstein, J. H.	618	Hawkins, G. S.	99	Husseinow, N. G.	565	Kakiuchi, Y.	609
oldstein jr., M. H.	1205	Hayashi, T.	723	Hutchinson, G. W.	962	Kalaba, R.	40
olovin, B. M.	762	Haydon, G. W.	781	Ignatowa, I. A.	1222	Kalabachow, N. P.	447
ood jr., R. H.	640	Heer, C. V.	467	Igras, E.	576, 577	Kalinin, S. P.	922
orbanj, A. N.	441	Hefferlin, R.	142	Ihara, C.	897, 898	Kalman, P. G.	1258
ordon, R. B.	1088	Heidecke, R.	5	Iizuka, T.	765	Kamps, E. C.	327
orkov, L. P.	652	Heinemann, R. E.	987	Imai, T.	774	Kandalic, G. A.	488
orkun, J. I.	1075	Heitland, H.-J.	518	In, K. C.	931	Kandaurowa, G. S.	1248
orshkov, G. V.	813	Helbig, E.	373	Ioffe, B. V.	391	Kaneda, S.	422
orshkov, G. V.	843	Helfand, E.	543	Ionow, N. I.	1027	Kaneko, S.	875
orter, C. J.	908	Helle, J. N.	1134	Ipatov, L. G.	563	Kanematsu, K.	590
oto, E.	56	Heller, W. R.	437	Irkhin, Y. P.	593	Kaninskii, I. N.	322
ottlieb, M. B.	866	Hellwege, K.-H.	1124	Isay, W.-H.	303	Kanki, T.	901
ovier, G. W.	292	Hendricks jr., C. D.	852	Ishibashi, Y.	56	Kanturek, J.	1095
raaff, W. de	490	Henglein, A.	520	Ishida, H.	56	Kaplan, D.	594
raff, H. F.	573	Henry, W. G.	631	Ishkin, I. P.	491, 492	Kaplan, J. I.	621
ranowskii, V. P.	715	Herczeg, T.	110	Isjumow, J. A.	604	Kaplvanskii, A. A.	1105
ranowski, W. L.	633	Herman, R.	267, 334	Isotow, W. P.	737	Kapustin, A. P.	1103
rau, G. K.	777	Hermann, C.	1070	Israel, H.	1184	Karavaev, F. M.	813
rav, P.	528	Herranz, J.	1043	Ito, D.	235	Karnauchow, W. A.	975
reen, M. S.	475	Herring, C.	568	Itzkan, I.	795	Karstenow, F.	677
reen, R. E.	143	Herriott, D. R.	410	Ivanenko, I. P.	1018	Kasankin, O. N.	454
reenbaum, B. A.	181	Herrlander, C. J.	934	Ivekovic, H.	516	Kasatkin, V. P.	827
regory, N. W.	508	Heschkenbein, B. W.	945	Iwanoff, W. J.	1050	Kaschtanowa, A. M.	728
rigorev, E. P.	944	Hess, K.	288	Iwata, M.	394	Kashukeev, N. T.	762
rigorev, I. S.	856	Hess, W. N.	841	Iwayanagi, H.	805	Kato, K.	874
rigorovici, R.	720	Hey, P.	1029	Jaccarino, V.	595, 596	Kato, M.	889
rimes, D. M.	574	Hiedemann, E. A.	340	Jackson, E. W.	459	Kato, S.	967
rimmeiss, H. G.	433	Hieke, M.	269	Jacobson, M. J.	350	Kats, A.	1107
rin, J. T.	234	Hiller, W.	1165	Jacrot, B.	1120	Katsube, S.	394
rinberg, G. A.	785	Hillion, P.	316	Jakimenko, I. P.	717	Katsumori, H.	902
rits, I. A.	974	Hilsun, C.	674, 825	Jarrell, D. L.	972	Kaufman, A. S.	461
romov, K. I.	943	Himmelblau, D. M.	514, 515	Jarwa, W. A.	966	Kawaguchi, M.	968
rosch, C. E.	295	Hinrichs, H.	697	Jaschtschin, E. G.	606	Kawakami, I.	947
ross, E. F.	761, 1105	Hinshelwood, C.	522	Jastrzebski, J.	942	Kawabayashi, K.	879
ross, S.	770	Hirota, S.	774	Jasykowa, S. M.	1044	Kazachkovsky, O. D.	993
roth, H. G.	105	Hirschfelder, J. O.	525	Jatsuk, K. P.	787	Keavney, J. J.	256
roth, R.	433	Hirsh, I. J.	1207	Jensen, H. C.	173	Keck, K.	420
rubb, W. T.	704	Hittmair, O.	918	Jensen, J. C.	6	Keller, A.	1227
ubkin, A. N.	763	Hoek, J. A. van der	689	Jensen, R. V.	675	Kellogg, W. N.	1211
uman, W. J.	644	Hoff, G.	398	Jerkowitsch, S. P.	1058	Kelly, A.	1104
upta, R. K.	934, 935	Hoffman, C. W. W.	1068	Jessup, R. S.	469	Kelly, D. C.	868
ustschina, S. A.	1254	Hoffman, J. D.	1122	Joffé, B. L.	221	Kelly, W. C.	122, 129
as, N. de	473	Hoffman, R. A.	600	Johansson, B.	912	Kelly, W. H.	915
achenberg, O.	62	Hoffman, W. C.	1190	John, G.	157	Kennedy, D. P.	693
ahn, E. L.	594	Hoffmann, M.	571	Johnson jr., H. W.	197	Kennett, T. J.	926
ahn, K. F.	1265	Hofstadter, R.	826	Johnson, L. B.	1206	Kern, B. D.	939
aines, M. G.	870	Hokkeling, P.	559	Johnson, O. E.	938	Keyes, R. W.	757
ala, E.	493					Khan, N. A.	42
all, H. E.	1114						

Kheiker, D. M.	387	Kracik, J.	718	Lewis, J.	587	Manaila, R.	
Khodakov, A. L.	742	Krainik, N. N.	740	Lewschin, W. L.	439	Mandell, L.	
Khulelidze, D. E.	974	Kramarov, O. P. 742, 743		Lichtman, D.	188	Maradudin, A. A.	
Khurana, C. S.	980	Krasowskij, W. P.	654	Lieb, E.	535	Marboe, E. C.	1
Kiang, N. Y. S.	1205	Kreyenbuhl, A.	255	Lien, W. H.	468	Marcus, M.	
Kielich, S.	388	Kriwoglas, M. A.	653	Lifshitz, I. M.	238	Margolin, S. D.	
Kienle, H.	106	Kronmüller, H.	1074	Lin, C. C.	146	Marguin, P. 1031, 1	
Kiepenheuer, K. O.	71	Krook, M.	306	Lindner, R.	858	Marini, G. 1022, 1	
Kihara, T.	875	Kroupa, F. 1091, 1092		Lindsay, P. A.	691	Marklund, I.	
Kikoin, I. K.	7	Krug, W.	375	Lindsay, R. B.	124	Marshall, W.	
Kikuchi, M. 764, 765		Krupicka, S.	1245	Linn, D. F.	625	Martin, A. J.	
Kilin, S. F.	430	Kryter, K. D.	326	Lippmann, B. A.	211	Martin, M.	
Kimura, M.	917	Krzywoblocki, M. Z. v.	206	Lippmann, H.-J.	673	Martinelli, E. A.	1
King, R.	798	Ku, S. M.	684	Lipskii, Y. N.	95	Maslenkow, S. W.	1
Kinney, F. E.	1026	Kuehner, J. A.	920	Lissitz, M. P.	397	Maslennikowa, F. W.	1
Kinsey, B. B.	1000	Kümmel, U.	748	Ljast, I. Z.	735	Mason, E. A.	
Kipling, J. J.	1135	Kuhrt, F.	673	Loeb, J.	52	Massey, H. S. W.	
Kirby, D. S.	68	Kulik, B. A.	731	Loeb, M.	1210	Masui, T.	1
Kirkpatrick, P. 14, 135		Kume, K.	609	Lofquist, K.	302	Mate, C. F.	
Kirkwood, J. G.	496	Kummer, H.	46	Logan, R. A.	690	Matec, R.	
Kirscht, H.	179	Kurbangalina, R. K.	530	Lohmann, A.	364	Matejec, R.	
Kitagawa, N.	1188	Kurchatov, I. V.	7	Lohse, P.	861	Mathews, J. F. 682,	
Kittel, C.	611	Kurzawa, M. N.	728	Loinger, A.	533	Mathewson, D. S.	
Kjelberg, A.	950	Kuschakevich, I. P.	974	Lomax, R. J.	708	Mathias, I. W.	
Kladnizkaja, E. N.	931	Kusnezow, A. A.	931	Long, J. F.	1129	Matsumoto, M.	
Klaus, H.	373	Kussakov, M. M. 1131		Loopstra, B. O.	1063	Matsuoka, Y.	
Klebe, J.	361	Kutikov, I. E.	940	Lord, D. H.	419	Matsushima, S.	
Klingelhöfer, R.	861	Kuzmin, I. I.	944	Loretto, M. H. 1235, 1236, 1237		Matthews, D. L.	
Kljawin, O. W.	1242	Kuzminov, B. D.	923	Losowski, W. N.	734	Matthias, B.	
Klopfar, A.	804	Kwasnica, J.	233	Lothe, J.	1100	Matthias, B. T.	
Klucharev, A. P.	916	Kwirim-Markus, J. B.	440	Loudon, R.	903	Matting, A.	1
Knappe, W.	1124	Labs, D.	63	Lovchikova, G. I.	992	Matvienko, V. I.	
Knechtli, R. C.	871	Lacombe, E.	924	Love, W. F.	656	Matzke, H.	
Knopf jr., W. C.	1026	Lacroix, R.	602	Low, M. J. D.	1140	Maxwell, A.	
Knudsen, A. W.	826	Lagemann, R.	128	Lucovsky, G.	695	May, B. R.	
Knudsen, H. L.	1170	Lal, D.	1021	Ludloff, H. F.	638	May jr., J. E.	
Kobelev, V. V.	578	Laletin, N. I.	855	Lueg, H.	1243	May, K.	
Koblenz, J. G.	1218	Lallemand, A. 70, 807		Lüty, F.	1094	May, R. M.	
Koch, A. J. J.	559	Lamport, H.	332	Lukasik, S. J.	295	May, W. D.	
Koch, F. A.	570	Landrock, P.	1015	Lupinski, J. H.	689	Meerlender, G.	
Koch, G.	66	Langenbach, A.	275	Lurio, A.	739	Meggitt, J. E.	
Kochina, N. N.	312	Lanuis, K.	1015	Lutzik, V. P.	916	Meijer, P. H. E.	
Kodama, M.	1019	Larsen, T.	1170	Lynn, J. E. 977, 978		Meksyn, D.	
Koehler, D. R.	971	Lasarew, B. G. 664, 1093		Maak, J.	433	Melancholin, N. M.	
Köhler, H.	365	Lasoski jr., S. W.	619	Mabbs, F.	587	Melanson, B. E.	
Koehler, W. C.	1253	Latham, R.	713	Macartney, E.	806	Melhuish, W. H.	
Kogan, M. N.	474	Latter, A. L.	1166	McCaig, D. A.	1187	Metzler, B.	
Kogan, V. I.	649	Lauer, E. J.	869	McCaig, M.	1246	Meneghetti, D.	
Koh, P. K.	573	Lauritzen jr., J. I.	1122	McCracken, K. G.	817	Menzer, G. 1071, 1072, 1	
Koidan, W. 352, 353		Law, J. T.	187	McCullough, J. P.	507	Menzies, A. C.	
Kolobowa, K. M.	1221	Law, M. E.	962	McGee, J. D.	34	Mercea, V. 199,	
Koloskova, N. G.	607	Lawson, J. D.	419	McIsaac, P. R.	795	Merekow, J. P.	
Komar, A. P.	849	Lazarev, B. G.	194	McKenna, S. M. P.	1180	Merkle, K.	
Komelkow, V. S.	714	Lebedew, A. I.	1008	Mackenzie, J.	156	Merritt, W. F.	
Komelkow, W. S.	710	Lebl, M.	1095	McLennan jr., J. A.	204	Merz, W. J.	
Kondo, J.	608	Lebowitz, J. L.	543	McManus, H.	921	Messler, J. F.	
Kondorski, E. I.	567	Lee, C.	878	MacRae, A. U.	791	Messerschmidt, W.	
Kono, T.	581	Lee, D. H.	686	Macurdy, L. B.	257	Metson, G. H.	
Konorowa, J. A. 755, 775		Legg, V. E.	1250	Madan, M. P.	485	Metzger, F. R.	
Konstantinov, I. E.	387	Legget, R. F.	345	Madansyk, L.	163	Meyer, H.	
Kopecky, M.	90	Lehar, F.	823	Madella, G. B.	333	Meyerhofer, D.	
Koptisk, V. A.	759	Lehmann, W. L.	157	Magnac-Valette, D.	924	Miezzetti, L.	
Kopylow, J. A.	688	Leipunsky, A. I.	993	Mak, A. A.	711	Michels, A.	
Korbel, Z.	891	Lepeshinskaya, V. N.	772	Makl, Z.	882	Michels, W. C.	
Korolev, A. M.	992	Leroy, J.	930	Makita, M.	91	Michul, A.	
Koros, R. M.	1152	Leu, K. W.	1134	Makita, T.	800	Middleton, D.	
Korosunovskii, G. A.	687	Levin, A. A.	1083	Malakhov, L. N.	426	Midzuno, Y.	
Kosevich, V. M.	1159	Levin, L. M.	1198	Malek, Z.	1158	Miedema, A. R.	
Koski, W. S.	617	Levine, H. B.	225	Malik, W. U.	1162	Mikhailov, I. G.	
Kosko, S. K.	1223	Levinstein, H.	791	Malinge, A.-M.	88	Mikheev, G. F.	
Kovalev, V. P.	1002	Lewis, H. A.	573	Malm, J. G.	509	Milicevic, B.	
Kowalewski, V. J.	600	Lewis, H. R.	597	Maltzev, B. K.	465	Miller, B. L.	
Kowner, M. A.	1056			Maltschew, P. M.	369	Miller, D. W.	
Koyama, M.	1028			Malyghinetz, G. D.	382	Miller, J. S. 43, 153,	
Koyasu, M.	348					Mills jr., B. D.	
Kozawa, S.	1116						

ami, S.	895, 896	Nation, J. A.	713	Palma-Vittorelli, M. B.	623	Porai-Koshits, M. A.	1083
nden, H. T.	684	Naumov, V. A.	417	Palmeira, R. A. R.	817	Porta, P. della	1137
ron, C.	199, 200	Naundorf, W.	409	Palmer, F.	168	Postma, H.	941
selyuk, E. G.	678	Navarra, J. G.	137	Pankratoff, N. A.	374	Powell, D. B.	616
ner, C. W.	243, 245	Naylor jr., R. E.	619	Pantschenko, W. W.	733	Powers, S. R.	136
sra, R. P.	1143	Nazarchuk, M. M.	480	Parfanowitsch, J. A.	1096	Prasad, A. N.	709
sselwitz, W.	752	Néel, L.	584	Park, J. J.	1233	Pratt, W. W.	948
schell, E. W. J.	995	Nekrassov, D. N.	1131	Parker, F. W.	691	Prawirowadojo, S.	119
schell jr., W. E.	73	Nelson, M. E.	26	Parker, W.	960	Predel, B.	1086
trani, L.	1015	Nelson, R. S.	189	Parkyn, D. G.	155	Preiswerk, P.	838
utra, R.	50	Memnonow, S. A.	1221	Parrott, J. E.	669	Preobrazhenskii, B. K.	943
tui, T.	579	Neporent, B. S.	1059	Parthasarathy, S.	338	Preston, D.	1123
tzew, M. A.	1027	Nettleton, R. E.	476	Partington, E. J.	487	Pretorius, V.	1128
yake, A.	1117	Neuland, W.	389	Pasechnik, M. V.	992	Preull, L. E.	1262
yasato, I.	1028	New, A. A.	555	Pashley, D. W.	1160	Privalova, N. M.	462
yatake, Y.	885	Newman, M. M.	1189	Patek, K.	449	Proebster, W. E.	568
zek, A. I.	566	Newson, D.	1138	Patrick, R. M.	308, 315	Prokofev, V. A.	940
chan, I. V.	679	Newton, D. C.	836	Patterson, D. A.	434	Proksch, E.	702
llinger, H.	859	Niblett, D. H.	1099	Paty, L.	253	Proud jr., J. M.	344
kenke, H.	1069	Nicholls, R. W.	1057	Paulve, J.	626	Pryamkova, I. A.	577
hyuddin, I.	1260	Nicksic, S. W.	198	Pauthenet, R.	584	Pshenay-Severin, S. V.	1199
ler, W. F.	1176	Nikitiñ, A. E.	931	Pavlitskaia, E. D.	944	Ptitsyn, O. B.	1121
lud, P.	549	Nikitin, E. W.	1047	Pavlyuk, G. D.	768	Purvis, M. B.	410
ncaster, M. E.	825	Nine, H. D.	359	Pawsey, J. L.	9, 82	Pyatnitsky, G. I.	202
ontagne, S. le	725	Nishimura, K.	904	Pearson, W. B.	767	Quareni, G.	890
ontagne, B. W.	55	Noerdlinger, P. D.	867	Peavler, F. J.	572	Quareni-Vignudelli, A.	890
ontag, J.	1153	Norinder, H.	1193	Pebay-Peyroula, J. C.	603		
okherji, A.	401	Northrop, D. C.	825	Pecker, J.-C.	77, 78, 79, 81, 101		
oney, R. L.	117	Northwood, T. D.	345	Pedrotti, L. S.	438	Rabinowicz, E.	261
oney, R. W.	1068	Nosov, V. G.	933	Peeva, A.	1015	Rabkin, L. I.	1218
ore, A. C.	585	Novosiltsev, N. S.	742	Peirson, D. H.	997	Raiser J. P.	706
ora, S.	890	Nowogrudski, W. N.	658	Peisachson, J. W.	1060	Raman, C. V.	384
orcillo, J.	1043	Nurmia, M. J.	979	Pekara, A.	727	Ramasanow, P. J.	446
rimoto, M.	91			Pekermann, F. M.	454	Rand, S.	1182
rkovin, M. V.	330	Obenaus, F.	753	Penner, S. S.	399, 400	Rao, B. R.	337
rozov, V. M.	1173	Obraztsov, Y. N.	679	Percival, I. C.	212	Rao, G. S.	1054
orris, E. L.	318	Oda, Y.	967	Peres, A.	244	Rasgoworowa, T. W.	456
orton, J. R.	524	Oertel, G. K.	230	Peter, M.	596	Rasmussen, A. L.	574
osen, A. W.	1127	Oertel, K. H.	816	Peters, H.	254	Rasmussen, V. K.	963
oto-Oka, T.	56	Oganessian, J. Z.	975	Peterson, H. E.	160	Rasskazov, D. S.	464
oussa, A.	1031, 1032	Ogawa, S.	392	Petzold, E. G.	428	Rasumtzeva, G. P.	719
oussa, A. H. A.	957	Ohlin, P.	872	Pfannenschmid, O.	498	Rautian, S. G.	368
oxon, M. C.	978	Ohnuki, Y.	917	Philip, J. R.	1118, 1119	Rayne, J. A.	266
accini, G. A.	520	Ohoyma, T.	590	Phillips, N. E.	468	Read, A. A.	637
ackenfuss, C.	314	Oishi, J.	499	Pichanick, F. M.	1034	Read, B. E.	383
aller, A.	1024	Oka, S.	392	Pierce, E. T.	1186	Redding, G. B.	959
aller, M.	1149	Okazaki, S.	790	Pierre, J.	252	Redwood, M.	323
eller, M. H.	955	Oki, H.	790	Pikus, G. J.	671	Reed, R. I.	828
iller, P. H.	46	Olfe, D.	400	Pippard, A. B.	357	Reese, R. M.	1037
iller, W. A.	1192	Olson, H. F.	335	Plaskett, T. S.	1229, 1230	Reeves, E. M.	1057
inster, A.	1087, 1234	Omori, Y.	1197	Plush, R. W.	782	Reichard, T. W.	268
inzer, H.	1009	Onaka, R.	435	Plyler, E. K.	1049	Reid, G. W.	845
iser, H. E.	738	Onescu, M.	1155, 1156	Pohlit, H.	976	Reid, J. H.	1180
okherji, A.	1040	Oosterhoff, L. J.	689	Pohlit, W.	976	Reimer, L.	655
ldawer, L.	138, 139	Opitz, P.	193	Pohm, A. V.	637	Reissig, R.	249
ller, K. A.	602	Oranpenheim, A. K.	239	Poincelot, P.	641	Reiter, R.	1191
lteanu, A.	1154	Oranowski, W. E.	452	Polasek, J.	304	Remillard, W. J.	324
ntenbruch, H.	408	Orlinsky, D. V.	648	Poljakow, G. N.	381	Remizov, S. A.	464
rad, E.	432	Orloff, B. M.	439	Pollack, I.	1206	Reynolds, D. C.	438
rata, K.	56	Ormestad, H. J.	347	Pollak, M.	757	Reynolds, T. D.	132
tsuro, N.	917	Osberg, O.	540	Polskii, N. I.	480	Rez, I. S.	758
		Osborn, R. K.	541	Pontekorwo, B.	877	Rhoten, W. G.	122
chman, M.	1156	Osovet, S. M.	648	Pool, M. L.	937	Ricca, F.	1136
daskhewich, I. I.	578	Ossiko, W. W.	453	Pope, C. I.	415	Richards, D. A.	180
gamatsu, H. T.	310	Oudeman, M.	1134	Popescu, I.	712	Richards, J. A.	3
kagawa, K.	56	Overhauser, A. W.	1252	Popow, K. W.	1225	Richards, R. E.	615
kagawa, Y.	580	Owen, G. E.	163			Richardson, E. G.	8
kamichi, T.	635	Owsienko, D. E.	1231			Richter, M.	899, 900
kamura, I. M.	634	Owsjannikowa, I. A.	665			Rieckhoff, K. E.	601
kano, H.	544, 545	Owtscharenko, O. N.	1093			Rimet, G.	584
kazawa, K.	56					Ring, J.	67
me jr, F. W. van	150	Packter, A.	513			Riopelle, A. J.	1210
miot, A. Y.	517	Packman, P. R. K. L.	337				
rasimha, R.	294	Palatnik, L. S.	1159				
rath, A.	363	Palma, M. U.	623				
ini, A.	1136						

- Rispoli, B. 851
 Riste, T. 1063
 Rittner, E. S. 692
 Riumina, K. P. 715
 Rob, L. 891
 Roberts, D. H. 686
 Roberts, E. M. 617
 Robinson, N. W. 184
 Robotnow, N. S. 906
 Rodionov, S. N. 863
 Rodionov, V. N. 1167
 Rodrigue, G. P. 614
 Rodriguez, C. 1043
 Rogers, J. L. 631
 Roll, P. G. 914
 Romanov, I. F. 843
 Romashov, A. N. 1167
 Rompe, R. 745
 Rood, P. 25
 Rosen, E. M. 301
 Rosen, N. 242
 Rosenblatt, M. P. 442
 Rosenstock, H. B. 213
 Rosi, F. D. 675
 Rothenstein, W. 988
 Rountree, J. C. 80
 Rouse, A. G. 159
 Rowinski, R. E. 719
 Rowles, W. 120
 Rowlinson, J. S. 487
 Rozenberg,
 G. V. 1161
 Rozis-Saulgeot,
 A.-M. 104
 Rozman, I. M. 430
 Rüdiger, D. 263
 Rumanova, I. M. 1082
 Rundle, H. N. 1171
 Rupprecht, H. 672
 Rusanov, A. I. 494
 Russell, F. M. 419
 Rybakov, B. V. 922
 Ruytel, M. 1112
 Ryter, C. 622

 Sacharowa, M. I. 1222
 Sachtlar, W. M. H. 1148
 Sacklowski, A. 116
 Sagel, K. 1087, 1234
 Saini, G. 1136
 Sakai, M. 953
 Sakai, S. 580
 Salamandra, G. D. 311
 Salmon, J. 534
 Samochwalow, A. A. 658
 Samson, C. A. 1181
 Samuels, J. C. 342
 Samuels, L. E. 1264
 Sanders,
 P. G. H. 1033, 1034
 Sander, K. F. 808
 Sanders, J. 836
 Sarabhai, V. A. 1016
 Sarezki, D. F. 234
 Sartori, L. 904
 Satchler, G. R. 970
 Sato, K. 348, 917
 Satoh, T. 1113
 Satterly, J. 148, 149
 Saunders, K. W. 178
 Saunders, N. H. 636
 Sawoskin, V. I. 715
 Sawada, S. 880
 Sawada, T. 879
 Sawarizki, N. W. 667
 Sawizkij, W. G. 1225

 Sawyer, R. F. 894
 Sayers, B. M. A. 1209
 Schaaf, S. A. 283
 Schäfer, H. 518, 519
 Schapink, F. W. 1134
 Schaprio, J. P. 443
 Schardin, H. 305
 Scharf, B. 325
 Schauer, R. F. 637
 Schavo, A. 521
 Schechter, W. M. 1006
 Schedling, J. A. 1192
 Scheele, G. F. 301
 Scheidegger, A. E. 281
 Schellenberger, G. 1195
 Schermernow, T. D. 1226
 Schiller, P. 1074
 Schiller, S. 840
 Schimmel, G. 363
 Schinajaw, A. J. 1238
 Schlegel, R. 113
 Schmid, L. C. 987
 Schmidlin, F. W. 663
 Schmidt, H. 110
 Schmidt, J. 754
 Schmidt, W. 804
 Schneider, F. 193
 Schneider, G. 502
 Schneider, W. 814
 Schnering,
 H. G. von 1067
 Schoen, L. J. 448
 Schönheit, E. 830, 831
 Schrötter, H. W. 1052
 Schtschepkin, D. N. 1060
 Schubring, N. W. 359
 Schüppel, W. 1158
 Schürer, P. 253
 Schütte, K. 96
 Schur, J. S. 1248
 Schuwalowa, E. J. 1096
 Schwan, H. P. 328
 Schwartz, M. 165
 Schwartz, S. B. 89
 Scott, F. R. 642
 Scott, W. T. 12
 Scriven, L. E. 289
 Sears, F. W. 3, 31
 Seavey jr., M. H. 612
 Seeger, A. 1074
 Seeger, K. 751
 Seeger, R. J. 282
 Seiden, P. E. 613
 Seidl, M. 848
 Seiler, K. 696
 Selig, H. 509
 Selinow, I. P. 974
 Selinow, I. P. 946
 Semenko, J. J. 664
 Serra, A. 851
 Service, D. H. 821
 Seshadri, S. R. 783
 Svier jr., K. 960
 Sexl, T. 287
 Shafroth, S. M. 990
 Shain, C. A. 9
 Shankland, R. S. 347
 Sharma, B. 951
 Sharma, B. D. 1064
 Shaw, H. J. 613
 Sheer jr., R. E. 310
 Sheindlin, A. E. 466
 Shelton, H. 852
 Sheppard, N. 616
 Sher, R. 930
 Sherman, L. E. 993

 Shestopalov,
 V. P. 717, 787
 Shilov, A. E. 299
 Shimanskaya, N. S. 813
 Shirokov, I. M. 205
 Shiskin, L. A. 717
 Shizume, P. K. 1115
 Shokholovich, M. L. 742
 Shpilrain, E. E. 466
 Shpoloski, E. V. 17
 Shropshire, J. A. 705
 Shtrikman, S. 557, 558
 Shull, C. G. 955
 Shultin, A. A. 761
 Shutilov, V. A. 360
 Sidorov, V. A. 822
 Sidorow, W. M. 966
 Siegbahn, K. 872
 Siero, J. 602
 Siksna, R. 1193
 Sime, R. J. 508
 Simerska, M. 386
 Simon, A. W. 270
 Simon, P. 82
 Simonowa, M. I. 1220
 Simpson, O. 825
 Simpson, W. 828
 Singer, J. R. 1203
 Singer, S. F. 230
 Singh, R. P. 94
 Sinha, S. K. 1040
 Sinyakow, J. W. 730
 Sinyakov, E. V. 741
 Sirota, A. M. 465
 Sjöfall, L. P. 1039
 Skakow, J. A. 1232
 Skanawi, G. I. 728, 729
 Skaska, W. S. 379
 Skidan, W. B. 369
 Skljarski, J. N. 381
 Skobow, W. G. 670
 Skudrzyk, E. 329
 Skuratov, S. M. 462
 Skworzow, J. W. 710
 Sleicher jr., C. A. 289
 Slepian, J. 646, 865
 Smerd, S. F. 82
 Smirenkin, G. N. 923
 Smirnova,
 N. L. 1065, 1066
 Smirnova, T. V. 679
 Smirnow, A. A. 653
 Smith, D. E. 97
 Smith, N. O. 256
 Smith, S. J. 96
 Smith, W. G. 938
 Smithsonian, J. R. 24
 Smits, F. M. 1108
 Smolkow, N. A. 1254
 Snjegireff, B. N. 1056
 Snow, W. B. 355
 Snyder, D. D. 192
 Sobelmann,
 J. J. 1045, 1046
 Sobhanadri, J. 1042
 Soemnitro, 119
 Sokolovsky, V. V. 842
 Solis, M. 414
 Solodikhina, L. D. 1194
 Solok, A. M. 730
 Soloveva, Z. A. 1142
 Solowjew, M. I. 931
 Soma, T. 56
 Sonin, A. S. 758
 Sonntag, G. 298
 Sorokin, W. S. 763

 Sosnina, E. I. 1
 Sosnovsky, A. N. 1
 Soutif, M. 1
 Spear, R. H. 1
 Spencer, G. O. 1
 Spencer, N. W. 1
 Speranskaja, N. J. 1
 Spicer, B. M. 927,
 Spielberg, K. 1
 Spinner, S. 1
 Spitzer, M. 1
 Spitzer, R. 1
 Spivak, G. V. 576,
 Spivak, D. E. 1
 Spliethoff, H. 1
 Ssawin, F. A. 1045, 1
 Ssamenoff, R. J. 1
 Ssailin, W. P. 1
 Ssokoloff, W. A. 441,
 Ssoschnikoff, W. N. 1
 Stafichuk, E. A. 1
 Standley, K. J. 1
 Stark, D. S. 1
 Starobogatoff, B. S. 1
 Stauer, E. W. 1
 Stauer, J. W. 1
 Stauffer, W. A. 1
 Stavisskii, Y. Y. 1
 Stavissky, Y. Y. 1
 Stedman, C. K. 1
 Steeg, M. G. v. d. 1
 Steigert, F. E. 1
 Stein, F. S. 1
 Stemme, O. 1
 Stepanow, A. W. 1
 Stepanow, F. P. 1
 Stephani, H. 1
 Stern, E. 1
 Stern, R. A. 1
 Sterrett, K. F. 1
 Stewart, P. A. 1
 Stewart, jr., R. M. 1
 Stillinger jr., F. H. 1
 Stinson, W. P. 1
 Stockendal, R. 1
 Stöckmann, F. 1
 Stone, P. H. 1
 Stora, R. 1
 Storonkin, A. V. 1
 Strait, E. N. 1
 Strehlow, R. A. 1
 Strizhak, V. I. 1
 Stross, F. H. 1
 Struble, R. A. 1
 Stubbs, G. R. 1
 Stümke, H. 1
 Stumber, E. A. 1
 Subrahmanyam, K. 1
 Sudowzew, A. I. 1
 Süß, R. 1
 Suffert, M. 1
 Sugano, R. 1
 Sugata, E. 1
 Sukhotin, A. P. 1
 Sukhov, S. A. 1
 Sullivan, G. A. 1
 Sumi, M. 1
 Sundström, T. 1
 Suris, P. A. 1
 Sutton, G. P. 1
 Sutton, R. M. 1
 Suzuki, S. 1
 Svennerstedt, S. 1
 Svestka, Z. 1
 Svoboda, K. 1

ann, C. P.	963	Tonapetjan, S. G.	829	Wagner, C. A.	1177	Winogradow, W. S.	755
anson, J. A.	803	Topa, V.	1030	Wahsweiler, H. G.	797	Winogradowa, L. M.	374
arup, G.	83	Toropetz, A. S.	393	Wait, J. R.	786	Wirjassow, N. M.	931
enson, D. A.	821	Totsky, I. A.	992	Waldmeier, M.	87	Witte, A. J. de	280
irina, J. P.	659	Toupin, R. A.	273	Walerys, H.	429	Wladimirow, W. I.	1089
irski, M. S.	662	Tousey, R.	76	Wali, K. C.	894	Wlasjenko, N. A.	395
shev, V. S.	466	Toye, T. C.	1239	Walker, L. R.	625	Wlassow, W. W.	1215
manzik, K.	224	Traving, G.	72	Walker, R. E.	473	Wlérick, J.	70, 807
mon, K. R.	2	Tredgold, R. H.	1080	Wallace, W. E.	471	Wodopjanow, K. A.	732
necek, V.	386	Treffitz, E.	98	Wallerstein, G.	103	Wojtowicz, P. J.	496, 1251
ranow, P. S.	341	Treves, D.	557, 558	Wallis, R. F.	267	Wolf, L.	169, 170
alma, G. H.	199	Trlifaj, M.	427	Wallot, J.	10	Wolkenstein, M. W.	456
chibana, A.	1110	Trnka, J.	1095	Walter, A. K.	916	Wolkenstein, N. W.	1249
chikawa, K.	764	Trümper, J.	833	Wan, S. F.	396	Wolkers, G. J.	490
kabayasi, T.	236, 316	Tschaban, A. A.	906	Wang, H.-C.	931	Wolkowa, L. M.	1035
kahashi, I.	800	Tschaika, M. P.	369, 370, 1036	Wang, T.-T.	931	Wollam, E. O.	1253
kahashi, M.	581	Tschernikowa, I. E.	1214	Wapstra, A. H.	610	Wonsowski, S. W.	662
akakura, T.	85	Tschichladse, W. L.	946	Ward, L. W.	295	Wood, R. H.	1081
keda, G.	889	Tschulanowski, W. M.	1060	Wardzynski, W.	390	Woodgate, G. K.	1033, 1034
keda, M.	967	Tsepelevich, E. E.	758	Ware, W. H.	57	Woodrow, R. A.	49
kibajew, S. S.	1017	Tsuhkanova, O. A.	311	Warren, W. R.	251	Woolf, N. J.	67
luz, G. G.	341	Turner, W. E. S.	1259	Washburn, J.	1104	Workman, E. J.	1188
markin, P.	344	Turow, J. A.	565, 566	Wassilowski, K. P.	1059	Worobew, A. A.	756
mm, R.	10	Turtschinskaja, M. I.	1249	Watkins, J. W.	1216	Worobew, G. A.	756
naka, K.	886	Ty, N. D.	931	Watson, B. B.	131	Worrell, F. T.	141
ndberg-Hanssen, E.	74	Tyrrell, A. C.	836	Watters, B. G.	331	Wright, R. W.	657
niguchi, H.	950	Tzou, K. H.	231	Webb jr., F. H.	660	Wright, W.	1246
nnner, R. H.	346	Ubbelohde, A. R.	682, 683	Webb, W. P.	198	Wuerker, R. F.	852
rimanov, A. A.	477	Ubisch, H. von	472	Wechsler, W. I.	931	Yaffe, L.	950
smann, H. A.	835	Uebing, D.	274	Wedepohl, P. T.	995	Yagoda, H.	1183
ssie, L. J.	227	Uhlig, J.	44	Wedler, G.	470	Yamaguchi, S.	1004
tevschii, V. M.	417	Umanskij, J. S.	1232	Wehr, M. R.	3	Yamaguchi, Y.	883, 884
uc, J.	750	Umemura, I.	237	Weibel, E. S.	643	Yamamoto, K.	901
ylor, H. W.	951	Unöld, A.	107	Weiss, G. H.	264	Yamamoto, M.	1038
ylor, W. L.	1175	Urasakow, E. I.	633	Weiss, H.	672	Yamane, M.	800
ernov, N. N.	849	Ursu, I.	199, 200	Weissmantel, C.	816	Yasukoichi, K.	590
bben, A.	519	Vacek, K.	450	Wellmann, P.	61	Yokobori, T.	1223
bble, R. S.	636	Vacet, P. I.	829	Wentzel, G.	661	Yonezawa, M.	880
cht, W. P.	1214	Vaisman, I. A.	910	Wenzel, R. F.	642	Yorke, R. W.	615
fft, W. E.	268	Vargaftik, N. B.	477	Werchowtsewa, E. T.	381	Yoshimori, A.	589
ichman, J.	846	Varshni, Y. P.	969	Wergunas, F. I.	446	Yosim, S. J.	506
ichmann, T.	984	Vergnes, M.	822	Wernick, J. H.	596	Young, A. S.	585
ichner, S. J.	191	Verstelle, J. C.	908	Westenberg, A. A.	473	Yuasa, K.	1003
ller, E.	1166	Vick, F. A.	766	Weston, D. E.	349	Yurin, V. A.	726
llez-Plasencia, H.	412	Vigier, J.-P.	222, 316	Weston, J. F.	487	Yvon, J.	232
mpierley, H. V. N.	484	Vineyard, G. H.	548	Wet, W. J. de	1128	Zaehring, A. J.	96
nzer, R. K.	556	Vitasek, E.	1091, 1092	Wetstone, D. M.	647	Zalubas, R.	1025
rao, K.	52	Vivian, W. E.	792	Weyl, W. A.	1257	Zalubosky, I. I.	916
rashima, Y.	1012	Vladimirov, V. I.	1090	Weymouth, J. H.	195	Zankel, K. L.	358
ska, T. M.	377	Vladimirovsky, V. V.	842	Wheeler, M. S.	532	Zapf, T. L.	554
szuka, S.	580	Vlasov, N. A.	922	Whipple, E. B.	618	Zatzkis, H.	16
nellier, P. L.	551	Vleck, J. H. van	627, 909	Whitchurch, P. J.	1138	Zaveta, K.	1245
ies, H. H.	999	Vogel, J. C.	834	White, D. H.	134, 962	Zdorovets, A. S.	1109
ode, H. G.	926	Vogel, L.	78	White, G. K.	483	Zemann, J.	1067
ompson, W. E.	939, 956	Vogler, G.	1201	White, R. L.	562	Zemansky, M. W.	3
omson, A.	399	Vogt, E.	921	Whitmore, B. G.	1000	Zetzsche, R.	1263
omson, A. F. H.	575	Voit, E.	1212	Wholley jr., J. W.	278	Zheludev, I. S.	576, 577, 726
un, R. E.	115	Vonach, H.	919, 1009	Whyte, G. N.	951	Zhileiko, G. I.	844
dwell, E. D.	1049	Vonarburg, H.	362	Widmann, A.	201	Zinsmeister, G.	183
en, C.	336, 1141	Vonnegut, B.	1187	Wiedemann, H.-G.	254	Zinsser, H. H.	332
mmens, J.	335	Vorobev, A. F.	462	Wiener, G. W.	1241	Zirin, H.	74, 89
mofeeva, G. G.	715	Vorobev, Y. V.	426	Wiesner, R.	698	Zita, K.	162
rskij, G. A.	482	Vos, K. J. de	559	Wilcock, W. L.	34	Zivojinov, J. M.	504
terton, E. W.	928	Voukalovich, M. P.	464	Wilkonson, M. K.	955, 1253	Zlatev, M. P.	651
obocman, W.	970	Vrana, I.	931	Wilks, J.	1099	Zobel, K. F.	23
odd, S. S.	507	Vrejoiu, K.	1010	Williamson, G. K.	1104	Zoli, A. M.	297
eller, H.	18	Wada, E.	56	Wilson, A. C.	799	Zolotavin, A. V.	944
ellestrup, A. V.	660	Wada, M.	1019	Wilson, J. A.	157	Zukerman, I. S.	887
lpygo, K. B.	1075, 1076, 1077	Waddington, G.	507	Wilson, R. B.	1135	Zukernik, W. M.	564
stikov, V. A.	991	Waechter, K. H.	854	Wilson, R. G.	937	Zwetkoff, W. N.	379
omes, L.	1255			Winegard, W. C.	1229, 1230	Zwjelych, N. G.	397
omiki, T.	1097			Wing, G. M.	40		
				Winkler, C. A.	521		

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: Professor Dr. Hermann Ebert, Anschrift der Redaktion: Braunschweig, Bundesallee 100, Fernsprecher: Braunschweig 205 21 unter Mitarbeit von Dr. G. Begg. Anschrift der Redaktion: Augsburg, Obere Lechdammstr. 65. Verlag: Akademie-Verlag GmbH, Berlin, Leipziger Straße 3-4 / Fernruf: 200 441, Telex-Nr. 011 773, Postscheckkonto: 350 21. Bestellnummer des Heftes 1008/40/4. Bezugspreis: Jahresabonnement einschließlich Register 118,- DM, die einseitige Abbestellung einschließlich Register 142,- DM. Die Physikalischen Berichte erscheinen monatlich. Abbestellungen können nur bis vier Wochen vor Quartalsende anerkannt werden, andernfalls wird das folgende Quartal noch geliefert. Nachdruck, fotografische Vervielfältigung, Mikrofilme, Mikrofoto von ganzen Heften, einzelnen Referaten oder Teilen daraus sind ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet.
Satz und Druck: Druckhaus „Maxim Gorki“, Altenburg
Veröffentlicht unter der Lizenznummer 202/100/731/61
Printed in Germany

REGISTER

zu den

PHYSIKALISCHEN BERICHTEN

erleichtern Ihnen das Nachschlagen!

Bis Band 39 (1960) liegen nunmehr auch alle Registerhefte vollständig vor.

Der Preis beträgt 34,— DM je Heft.

Sie enthalten:

Liste der Mitarbeiter
Verzeichnis der referierten Zeitschriften
Stoffgliederung
Alphabetisches Namenregister
Systematisches Register

zum laufenden Jahrgang.

Alle seit 1950 erschienenen Text-Hefte sind ebenfalls noch lieferbar

„Bitte überprüfen Sie Ihre Sammlung!

Bestellungen erbeten

AKADEMIE-VERLAG · BERLIN